

**T.C.
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI
BANKACILIK VE FİNANS TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**



**GÜNEŞ ENERJİSİ SANTRALLERİNİN FİNANSAL KİRALAMA ARACILIĞI İLE
FİNANSMAN MODELİ**

ONUR ALTINBAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GAZİANTEP - 2023



LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ YÜKSEK LİSANS TEZ KABUL VE ONAY FORMU

İktisat Anabilim Dalı Bankacılık ve Finans Yüksek Lisans Programı öğrencisi Onur Altınbaş tarafından hazırlanan “GÜNEŞ ENERJİSİ SANTRALLERİNİN FİNANSAL KİRALAMA ARACILIĞI İLE FİNANSMAN MODELİ” başlıklı tez, 23/06/2023 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucu **başarılı** bulunarak jürimiz tarafından **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

<u>Görevi</u>	<u>Unvanı, Adı ve Soyadı</u>	<u>Kurumu/Üniversitesi</u>	<u>İmzası:</u>
Tez Danışmanı	Doç. Dr. Eda DİNERİ	Hasan Kalyoncu Üniversitesi	
Jüri Başkanı	Doç. Dr. Mehmet Fatih BUĞAN	Gaziantep Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Zeynep KÖSE	Hasan Kalyoncu Üniversitesi	

Bu tez Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. M.Serhat YENİCE
Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

İmza

Onur ALTINBAŞ

23.06.2023

HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI
BANKACILIK VE FİNANS TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

GÜNEŞ ENERJİSİ SANTRALLERİNİN FİNANSAL KİRALAMA ARACILIĞI İLE
FİNANSMAN MODELİ

ONUR ALTINBAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
DOÇ.DR. EDA DİNERİ

ÖZET

Türkiye’de artış gösteren nüfus ve sanayileşme karşısında enerji ihtiyacı miktarı da artmaktadır. Türkiye enerji talebinin yaklaşık %74’ünü ithal etmekte ve enerji ihtiyacının karşılanmasında büyük oranda fosil yakıt kaynaklarından yararlanılmaktadır. Fosil yakıt tüketimi sonucu atmosfere salınan karbon emisyonu çevreye zarar vermektedir. Türkiye’nin hem enerji ithalini azaltması hem de çevreye verdiği tahribatın azaltılması açısından yenilenebilir enerji kaynaklarının artırılması önem taşımaktadır. Son yıllarda yenilenebilir enerji kaynaklarını teşvik edici mevzuat değişiklikleriyle bu yatırımlar desteklenmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarından birisi de güneş enerjisi kaynağıdır. Türkiye’de son on yıldır lisanslı ve lisansız güneş enerji santrallerine yatırımlar dikkat çekici bir şekilde artığı gözlemlenmiştir. Güneş enerjisi santralleri yatırımlarının finansmanında kullanılan en önemli finansman aracı olarak finansal kiralama yer almaktadır. Bu çalışmada finansal kiralamanın tarihsel gelişimine ve teorisine değinilerek Türkiye’de finansal kiralama mekanizması, sektördeki gelişmeler ve güneş enerji santrallerinin teknik özellikleri, tesis kurulumları incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda Gaziantep ilinde çatı tipi 655 kWp gücüne ait bir alan içim yapılması planlanan GES yatırımı örnek bir fizibilite analizi hazırlanarak ekonomik açıdan değerlendirilmesinde indirgenmiş nakit akım yönteminden yararlanılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Finansal Kiralama, Yenilenebilir Enerji Kaynakları, Güneş Enerjisi, Güneş Enerjisi Santrali

**HASAN KALYONCU UNIVERSITY
GRADUATE EDUCATION INSTITUTE
DEPARTMENT OF ECONOMICS
BANKING AND FINANCE MASTER'S PROGRAM WITH THESIS**

FINANCE MODEL OF SOLAR POWER PLANTS THROUGH FINANCIAL LEASING

ONUR ALTINBAŞ

MASTER'S THESIS

ADVISOR

Associate Professor EDA DINERİ

ABSTRACT

With the increasing population and industrialization in Turkey, the amount of energy need is also increasing. Turkey imports approximately 74% of its energy demand and fossil fuel resources are used to a large extent to meet its energy needs. Carbon emissions released into the atmosphere as a result of fossil fuel consumption harm the environment. Increasing renewable energy resources is important in terms of both reducing Turkey's energy imports and reducing the damage it causes to the environment. In recent years, these investments have been supported by legislative changes encouraging renewable energy sources. One of the renewable energy sources is solar energy source. It has been observed that investments in licensed and unlicensed solar power plants have increased remarkably in the last ten years in Turkey.

Financial leasing is the most important financing tool used in the financing of solar power plant investments in Turkey. In this study, it is aimed to examine the historical development and theory of financial leasing, the financial leasing mechanism in Turkey, the developments in the sector and the technical features of solar power plants, facility installations. In this direction, a sample feasibility analysis of the SPP investment, which is planned to be made for an area of 655 kWp roof type in Gaziantep, is prepared and the discounted cash flow method is used in its economic evaluation.

Keywords: Financial Leasing, Renewable Energy Source, Solar Power, Solar Power Plant

İÇİNDEKİLER.

ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ	viii
TABLolar LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
KISALTMALAR LİSTESİ	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı	2
1.2. Araştırmanın Hipotezi	2
1.3. Kısıtlamalar	3
2.KAVRAMSAL ÇERÇEVE	3
2.1. Kiralama;Finansal Kiralama Kavram Tarihçesi	4
2.2. Finansal Kiralamanın Yararları	5
2.3. Kiracı Tarafından Finansal Kiralamanın Yararları.....	7
2.4. Finansal Kiralamanın Dezevantajları	7
2.5. Finansal Kiralama Türleri.....	10
2.5.1 Finansal Kiralaması.....	10
2.5.2. Faaliyet Kiralaması(Operasyonel Leasing).....	11
2.5.3.Sat Geri Kiralama (Sale And LeaseBack).....	11
2.5.4. Alt Finansal Kiralama(Sublease).....	12
2.5.5. Dolaylı ve Dolaysız Leasing	12
2.5.6. Brüt ve Net Leasing.....	12
2.6. Finansal Kiralamaya Konu olan Mallar.....	12
2.7. Finansal Kiralamanın Tarafları.....	15
2.7.1. Finansal Kiralama da Kiralayan	15
2.7.2. Finansal Kiralamada Kiracı	15
2.7.3. Finansal Kiralama da Satıcı.....	15
2.8. Finansal Kiralama Süreçleri	16
2.9. Finansal Kiralama Sözleşmesinin Sona Ermesi	16
2.10. Finansal Kiralamanın Dünyadaki Gelişimi	17

2.11. Finansal Kiralamanın Türkiye’de Gelişimi	19
2.12. Enerji Kavramı	20
2.12.1. Enerji Kaynakları ve Çeşitleri	21
2.12.2 Yenilenemez Enerji Kaynakları(Fosil Enerji Kaynakları)	21
2.12.3. Yenilenebilir Enerji Kaynakları.....	21
2.12.4. Hidrolik Enerji.....	22
2.12.5. Jeotermal Enerji.....	23
2.12.6. Dalga Enerjisi	24
2.12.7. Biyokütle Enerjisi.....	24
2.12.8. Rüzgâr Enerjisi	25
2.12.9.Güneş Enerjisi	26
2.13.Güneş Enerji Sistemleri(PV) Avantajları ve Dezavantajları	26
2.14. Güneş Enerjisi Sistemleri Elektrik Üretim Elemanları.....	28
2.14.1. Pv Güneş Panelleri	30
2.14.2. Şarj Regülatörleri.....	30
2.14.3. Güneş Aküleri.....	31
2.14.4. DC-AC Kablolar.....	32
2.14.5. Konstrüksiyon.....	32
2.14.6. İnverterler	33
2.15. Türkiye’de Güneş Enerjisi Yatırımları	33
2.16. Güneş Enerjisi Santralleri Finansman Modelleri.....	37
2.16.1. Öz Sermaye Finansmanı.....	37
2.16.2. Banka Finansmanı	38
2.16.3. Hibe Finansman Modeli	38
2.16.4. Epc Firması Finansmanı	39
2.16.5 Finansal Kiralama (Leasing)	39
3.LİTERATÜR TARAMASI.....	41
4. GAZİANTEP İLİ GÜNEŞ ENERJİSİ SANTRALİ FİZİBİLİTE ÇALIŞMASI	47
4.2. Güneş Enerji Santralinin Finansmanı ve Gelir Giderleri.....	49

4.3. Geri Ödeme Süresi	49
4.4. Güneş Enerji Santralleri Yatırım Analizinde İndirgenmiş Nakit Akım Yöntemi İle Değerlendirilmesi	54
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	56
KAYNAKÇA	59
ÖZGEÇMİŞ	68



ÖNSÖZ

Bu tez, Hasan Kalyoncu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı Bankacılık ve Finans programı bünyesinde “Güneş Enerjisi Santrallerinin Finansal Kiralama Aracılığı ile Finansman Modeli” adlı çalışma yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır. Çalışmam boyunca sabrı ve özverisiyle bana yol gösteren değerli hocam Doç. Dr. Eda DİNERİ’ye, özellikle yoğun iş tempom da yürüttüğüm bu çalışma sonucu zamanımı onlardan ayrı geçirdiğim eşim Yüksel Bahar ALTINBAŞ ve biricik kızım Hazal’a çok teşekkür ediyorum.

Onur ALTINBAŞ

Gaziantep, 2023

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Finansal Kiralama SWOT Analizi	8
Tablo 2. Fkb 2011-2021 Yıllarına ait işlem Hacimleri.....	13
Tablo 3. Mal Gruplarının 2021 Yılı Kümüle ve 2011 Yılı Kümüle dağılım yüzdeleri	11
Tablo 4. Dünya da en çok leasing işlemi yapan 10 ülke.....	18
Tablo 5. Fkb Kayıtlı Üye Şirketler	19
Tablo 6. 2019 Yılında Ülkelerin Kullanılan Yenilenebilir Enerji Yüzdeleri.....	23
Tablo 7. Ülkelere göre Rüzgâr Santrallerinin Kurulu Güç	25
Tablo 8. Ülkelere Göre İlk 15 Ülkenin Güneş Santrallerinin Kurulu Güç Listeleri	27
Tablo 10. Türkiye'nin aylık radyasyon değeri	36
Tablo 11. Türkiye'nin yıllara güneş enerji santrallerinin kurulu gücü	36
Tablo 12. Türkiye'nin elektrik üretiminde toplam kurulu güç içerisinde güneş enerji	36
Tablo 13. Gaziantep ili radyasyon ve güneşlenme değerleri	47
Tablo 14. 655 KWP gücünde çatı üzeri güneş enerji santrali Ekonomik ömrü süresince işletme giderleri	48
Tablo 15. Özkaynak Finansman Bilgileri	50
Tablo 16. Leasing Finansman Bilgileri.....	50
Tablo 17. Leasing Geri Ödeme Süresi	51
Tablo 18. Özkaynak USD Nakit Akış Tablosu	52
Tablo 19. Leasing ile Finansmanda Proje Değerleme	54
Tablo 20. Özkaynak ile Finansmanda Proje Değerleme	54

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekiller 1. PV hücre, Modül ve Dizi Tasarımları	29
Şekiller 2. Güneş Paneli Görüntüsü	30
Şekiller 3. Solar Şarj Regülatörü	30
Şekiller 4. Jel Güneş Aküsü	31
Şekiller 5. DC Kablo	32
Şekiller 6. Konstrüksiyon	32
Şekiller 7. İnverter Görseli	33
Şekiller 8. Türkiye Güneş Atlası(Gepa)	34
Şekiller 9. Özkaynak Finansman Modeli	38
Şekiller 10. Banka Finansman Modeli	38
Şekiller 11. Epc Finansman Modeli	39
Şekiller 12. Gaziantep ili Yıllık Güneş Işınımı Değerleri.....	46
Şekiller 13. Gaziantep global radyasyon ve güneşlenme değerleri.....	46
Şekiller 14. Gaziantep İli Genel İstatistiki Veriler.....	47

KISALTMALAR LİSTESİ

AB	:Avrupa Birliği
AC	:Alternatif Akım
BDDK	:Bankacılık Denetleme Düzenleme Kurumu
DC	:Doğru Akım
EPDK	:Enerji Piyasası Denetleme Kurumu
GES	:Güneş Enerji Santrali.
GW	:Gigawatt
HES	:Hidro Enerji Santrali
FFFK	:6361 Sayılı Finansal Kiralama, Faktoring ve Finansman Şirketleri Kanunu
FKK	:Finansal Kiralama Kanunu
FKB	:Finansal Kurumlar Birliği
FKK	:Finansal Kiralama Kanunu
JES	:Jeotermal Enerji Santrali
KGF	:Kredi Garanti Fonu.
KDV	:Katma Değer vergisi
KW	:Kilowatt
KWH	:Kilowatt- Saat
MW	:Megawatt
ÖTV	:Özel Tüketim Vergisi
PV	:Fotovoltaik
RES	: Rüzgar Enerji Santrali
TCMB	:Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası
TEİAŞ	:Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi

TÜİK : Türkiye İstatistik Kurumu

V :Volt

YGEM :Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü

YEK :Yenilenebilir Enerji Kanunu



1. GİRİŞ

Leasing kelimesi İngilizce kökenli bir kelime olup “lease” sözcüğünden türetilmiştir. “Lease” kelimesi kiralama, leasing ise kiralamak anlamına gelmektedir (Koç, 2004). Finansal kiralamanın ilk olarak uygulanması MÖ 2000’li yıllarda Sümerlere tarımsal aletlerin ve toprağın kiralınması şeklinde görülmüştür. Modern anlamda finansal kiralama uygulaması ABD’de 1930, II. Dünya savaşıdan sonra Japonya ve Avrupa’da 1960’lı yıllarda, 1970’li yıllarda da gelişmekte olan ülkelerde uygulanmaya başlamıştır (Günlük, 2003; Karahan, 2019; Tulum ve Burak, 2019). Türkiye’de 1980’li yıllarda finansal kiralama yöntemi gündeme gelmiştir. Resmi Gazete’de yayımlanan 19.12.1983 tarih ve 18256 sayılı “Özel Finans Kurumları Kurulması Hakkındaki Kararname” ile ortaya çıkmıştır ve 10.06.1985 yılında Finansal Kiralama Kanunu çıkartılmıştır (Canarlanlar, 2017; Tulum ve Burak, 2019) ve Türk ticaret kanununa finansal kiralama olarak eklenmiştir. Türkiye’nin ilk leasing şirketi ise 1986 yılında kurulmuştur. İlk leasing şirketi İktisat Leasing kurulmuştur. Finansal kiralama kiracı, kiralayan ve satıcı kavramları üzerine kurulan yatırımcıların, yatırımlarını kendi kaynaklarını ya da banka kredisi ile karşılamak yerine leasing yöntemi ile daha az kaynak ayırarak borçlarını orta ve uzun vadeli döneme yapılması avantajı sağlayan alternatif bir finansman yöntemidir (Çakan, 2006). Finansal kiralama(leasing) Türkiye’nin finans sektörüne güç katması ve alternatif bir finansman modeli olması açısından ülke ekonomisine gerek tüketici gerekse üreticilere destek sağlamaktadır. Türkiye’de finansal kiralama işlemleri bankaların iştirakleri, bankalar dışındaki finansal kiralama şirketleri ve katılım bankaları tarafından aracılık yapılmaktadır. Finansal kiralama aracılığı ile yatırıma konu olan geniş bir ürün portföyü kiralamaya konu olmaktadır. Türkiye’de leasing işlemlerinin büyük bir kısmı finansal kiralama ve operasyonel kiralama işlemleridir. Tesislerin ekipmanları için gerekli olan finansı sağlayıp satın almak yerine, leasing tercih eden firmalar kiralama ile ellerinde bulunan fonları işletme sermayesi olarak kullanarak nakit akışlarını etkin olarak düzenleyecektir. Kiralama ile mülkiyet haklarını ödemeleri sonra erdiğinde alacaktır (Gordon, 1958). Son yıllarda dünyada birçok ülkelerinin birbirleri üzerinde güç dengelerini sağlayabilmesi için en önemli kaynaklarından birisi olan enerji kaynaklarında fosil yakıtların çevreye verdiği zarardan dolayı yenilenebilir enerji yatırımlarının artmasına yönelik adımlar atılmaya başlanmıştır. Yenilenebilir enerji kaynaklarından rüzgâr ve güneş enerjisi yatırımları en yüksek potansiyele sahip alternatif enerji kaynaklarının başında gelmektedir. Enerji alanında yatırımcılar ve üretim sektörü açısından avantaj sağladığı finansal kiralama (leasing) yöntemi en çok tercih edilen yöntemlerden biridir. Güneş enerjisi yatırımlarının artırılabilmesi için firmaların bu yatırımlara yönlendirilmesi için sübvansiyon ve finansman modelleri önem taşımaktadır. Leasing ile finanse edilen işlemlere bakıldığında firmaların esnek ödeme planları, hızlı süreçler, döviz kredisi

kullandırımını, sözleşme süresince sabit faiz, KDV avantajı, banka limitlerinin etkilenmemesi öne çıkmaktadır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri kapsamında küresel ısınma ve iklim krizlerinin yaratabileceği tehlikeleri azaltmak ve sürdürülebilir çevrenin sağlanması hedeflenmektedir. Karbon salınımını azaltmak için yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelim gün geçtikçe ülkeler tarafından atılımlar artmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırımlarının artması için alternatif finansman modellerine ihtiyaç duyulmaktadır. Çalışmada finansal kiralama, yenilenebilir enerji kavramlarından bahsedildikten sonra, Türkiye’deki yoğun bir şekilde rağbet gören güneş enerji santralleri kurulumu öncesinde alınması gereken yasal izinler, kurulum aşamaları, maliyet analizi, üretim performansı, nakit akışı, amortisman süresi, son gelişmeler ve teşviklere değinilecektir. Güneş enerjisi yatırımlarında finansman modellerinden bahsedilerek Gaziantep ilinde çatıya kurulması planlanan 655 kWp gücünde güneş enerji santralının fizibilitesi çıkarılmıştır. Yatırım kararında leasing finansmanı ile özkaynak finansman tercihlerinden ekonomik açıdan değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

1.3. Araştırmanın Hipotezi

Yenilenebilir enerji yatırımlarının Türkiye’nin enerjide dışa bağımlılığının azaltılabilmesinde oldukça önemli bir role sahip olması nedeniyle güneş enerjisi yatırımlarının ekonomik bağlamda değerlendirilmesi oldukça önemlidir. Çalışmada Gaziantep’te güneş enerjisi çatıya kurulması planlanan 655 kWp gücünde santralının fizibilitesi çıkarılarak leasing finansmanı ile özkaynak finansman tercihlerinden ekonomik açıdan ele alınmıştır. Yatırım kararında leasing finansmanı ile özkaynak finansman tercihlerinden ekonomik açıdan yapılabirliği indirgenmiş nakit akımı yöntemiyle değerlendirilmiştir.

Bu bağlamda çalışmada yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan güneş enerjisi yatırımlarından finansal kiralama yöntemi incelenmiştir.

Çalışmanın temel hipotezi şudur:

- Güneş enerji santrallerinin finansal kiralama aracılığı ile finansman, diğer finansman modellerine göre daha avantajlı mıdır?
- Güneş enerji santrallerinin özkaynak ile finansmanı avantajlı mıdır?

1.4. Kısıtlamalar

Araştırmanın konusunun ve kapsamı çok çeşitli olması nedeni ile Türkiye’de bulunan finansal kiralama şirketleri özelinde sınırlandırılmıştır. Türkiye’de finansal kiralama şirketlerinin bağlı olduğu finansal kurumlar birliğinin verileri ağırlıklı olarak kullanılmıştır. Finansal kurumlar birliğine bağlı 21 aktif şirkete ait paylaşılan tüm sektöre ait işlem hacimleri, adetleri ve enerji sektörü bazlı yayınlamış olduğu veriler kullanılmıştır. Türkiye’nin yenilenebilir enerji kaynakları ve güneş enerjisi yatırımlarına ait veriler ise TEİAŞ yıllar içerisinde açıklamış olduğu veriler incelenmiştir. Fizibilite çalışmasında Türkiye’nin güneş enerji potansiyel enerji haritası ve Gaziantep iline ait istatistikler için GEPA’dan yararlanılmıştır. Yenilenebilir enerji kaynaklarında farklı finansman yöntemleri olmasına rağmen bu çalışmada son yıllarda artan finansal kiralama modelinden bahsedilmektedir.



2.KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Finansal Kiralama Kavramı

Kiralama (lease), kiraya verenin bir ödeme karşılığında bir varlığı kararlaştırılan süre boyunca kullanma hakkının devredildiği ve bu süre boyunca önemli ölçüde risklerin devredildiği bir sözleşmedir (<https://www.mca.gov.in/>). Kiralama ile varlık sahibi periyodik ödemeler karşılığında varlığını sınırlı bir süre için kullanım hakkını müdahale olmaksızın başkasına devretmekte ve süre bitiminde varlığı geri almaktadır (Merrill, 2020). Kiralama sözleşmesinin ortaya çıkış tarihi bazı görüşlere göre ekonomik literatürde belirsiz olmakla birlikte kavramın MÖ 2000'li yıllara kadar dayandığı iddia edilmektedir ve leasing, mülkiyet hakkı yerine farklı bir hak üzerinde bir şeye sahip olmakla bağlantılı mülk kiralaması olarak tanımlamaktadırlar. Arazi kiralama, tarım aletleri ve köle işçiliği nedeniyle var olan leasing benzer biçimler antik çağlardan beri Mısır, Mezopotamya ve Fenike'de görülmüş, tarım aletlerinin kiralanması ile ilgili bilgiler MÖ 3. yüzyıldan beri var olan kil tabletlerde yer almaktadır. Sözleşme tarafları varlıklı sınıf ve çiftçilerdir (Gabrieala-Liliana ve Florentina, 2015; Mazura, 2009).

Bazı görüşlere göre de kiralama 19.yy 'ın ortalarında, 20. yy. ortalarında batıda yaygınlaşmıştır (Kovalenko ve Kovalenko, 2018). İkinci Dünya savaşından sonra ABD ve İngiltere'de dahil olmak üzere birçok ülkede muhasebe ve yasal yöntemler ayrıca vergilendirme dikkate alınarak orta/ uzun vadeli finansman başlığı altında yer almaya başlamıştır. Dünya da ilk kiralama şirketi, 1952 yılında Henry Schoenfeld tarafından kurulan "United States Leasing Corporation Şirketi" olmuştur (Günlük,1999). Kiralama ile ilgili Fransa – 2 Temmuz 1966, İngiltere 1965 yılında özel düzenlemeler yapmıştır. İngiliz yasalarına göre, kiralama yasal bir borç değil, bir kefalet sözleşmesidir; mal sahibi, ödeme karşılığında ekipmanın zilyetliğini (mülkiyetini değil) kiracıya bırakmaktadır. 1987 yılı öncesinde kiralama yükümlülükleri kiracının bilançosuna girilmesi yasal olarak gerekli görülmemektedir (Lo, 1989; Kovalenko ve Kovalenko, 2018). ABD'de ilk leasing şirketi 1855 yılında "The Birmingham Wagon Company" adı altında tescil edilmiş ve 1877 yılında ABD'de Bell Telephone Company, kullanıcılara kendi ürettikleri telefonların bedelinin ödenmesinin talep edilmeksizin ücret karşılığında kullanma imkânı sunmuştur (Gabrieala-Liliana ve Florentina, 2015). Leasing gelişimi kısaca ABD 'de 1930'lu yıllarda, Avrupa ülkelerinde 1960'lı yıllarda, gelişmekte olan ülkelerde 1970'lerde, Türkiye'de 1985 yılında gelişmeye başlamıştır (Kırlıoğlu ve Öztaş, 2015). Türkiye Muhasebe Standardı 17 (TMS 17 Kiralama İşlemleri), "Kiraya verilen bir malın kullanım hakkı, kiralama ödeme planı karşılığında, taraflarca kararlaştırılmış bir zaman süresince kiracıya devrettiği

sözleşmeyi” kiralama olarak tanımlamaktadır. Finansal kiralamayı da bir varlığın mülkiyetinden kaynaklanan risk ve yararların belirlenen süre içerisinde başkasına devredilmesidir. Sözleşme sona erdiğinde mülkiyeti devredilebilir veya devredilmeyebilir.

Özet ile ifade edilirse finansal kiralama, yatırıma konu olan malın mülkiyeti finansal kiralama şirketinde kalacak şekilde, işlemin başında belirlenen kira bedelleri ile kullanım haklarının kiracıya bırakılması ve sözleşmede belirlenen mülkiyet devir bedeli üzerinden sözleşmenin sona ermesi ile ekipmana ait mülkiyet hakkının finansal kiralama şirketinden kiracıya verilmesini sağlayan bir finansman modelidir. Yatırımcı firmalar mallarını satın almak yerine, finansman şirketi tarafından kiralamasını sağlayıp işletme sermayelerini diğer ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla, verimlilik ve karlılığın artırılmasını sağlamaktadır (Coşkun, 2010:123).

Finansal kiralama (leasing), özellikle finansman ihtiyacı duyan yatırım planlaması yapan firmalar için talebin karşılanmasını sağlayan oldukça etkili bir finansman tekniğidir. Finansal kiralama, diğer finansman modellerine göre daha yeni bir finansman yöntemidir. Finansmanın orta vade ve uzun vade de yatırım kredisi, taksitli satışlar, kira gibi üç farklı işlemin bir araya gelerek oluşturduğu kendine özgü bir modeldir. Leasing şirketlerinin temel amacı özellikle gelişmiş ülkelerde finansmana ulaşımın yetersiz olması ve buna bağlı olarak işletmelerin kaynak ihtiyaçlarının tam olarak karşılanamaması nedeniyle gerçekleştirilemeyen yatırımlara destek vermektedir (Şit vd., 2013 (35-47)).

Finansal kiralama sözleşmelerinde, satıcı (üretici firma), kiralayan (finansal kiralama) ve kiracı(yatırımcı) olmak üzere 3 taraf bulunmaktadır. Finansal kiralamadan yararlanmak isteyen yatırımcı gerçek kişi veya tüzel kişilik olmaktadır. Gerçek ve tüzel kişiler günümüz piyasasında işletmelerin sermaye ihtiyacı her geçen gün artarken kaynaklarını düzenli bir şekilde kullanmaya yönelmektedir. Bu noktada finansal kiralama işlemleri firmaların kaynak yönetimlerini verimli bir şekilde kullanılmasına çözüm sunmaktadır.

2.2. Finansal Kiralamanın Yararları

Finansal kiralama, sınırlı sermayesi olan veya sermayesini ve nakit akışlarını farklı amaçlarla değerlendirmek veya korumak isteyen kişiler/ firmalar için cazip bir finansman yöntemidir (Merrill, 2020). Yatırımcılar, yatırım yapmak istediklerinde gerekli krediyi bulamamaları, bulduklarında ise geri ödeme bedellerinin yüksek olması nedeni ile finansal kiralama yöntemine yönelmektedir. İşletmeler faaliyetlerini yerine getirebilmeleri için gereken fabrika, bina, makine, demirbaş, teçhizat gibi yatırım varlıklarında büyük meblağlarda fona gereksinimleri bulunmaktadır. Borçlanma, hisse

senedi, tahvil ihracı gibi finansman türleri yerine finansal kiralama ile işletmenin finansman yükü azaltıldığında finansal kiralama tercih edilmektedir (Gökgöz, 2013). İşletmelerde anlık nakit çıkışı yapılması en büyük avantajlardan biridir (Karasioğlu, 2001). Finansal kiralama küçük ve orta ölçekli işletmelere sağladığı orta ve uzun vadeli imkanlar ile uzun vadede ekonomik büyüme sağlar, istihdam artar ve vergi gelirleri artar (Mazure, 2009; Kırılıoğlu ve Öztaş, 2015). Kiracı leasing ile varlığı satın almak için kullanacağı sermayeyi diğer yatırımlarda değerlendirmenin yanı sıra banka kredi limitlerini de koruma avantajı sağlar (Lo, 1989). Leasing sözleşmesi özellikle pahalı ve yeni ürünlerde belirsizlik ve riski azalttığı için kiralayanın endişesini azaltmaktadır (Shih ve Chou, 2011).

Finansal kiralamanın kiracıya sağladığı haklar ve faydaları şu şekilde sıralayabiliriz:

- Sözleşmede belirtilen varlığın kullanımı kiracıya ait olması,
- Kullanımı kiracıya ait varlığın kira süresi bitiminde mülkiyeti devir alabilme hakkına sahip olması,
- Finansal kiralama ile birlikte yatırımcı vergi avantajlarının yanında, yatırımını orta vadeli ve uzun vadeli banka kredilerine alternatif bir finansman yaratması,
- Üretim makinelerinde leasing alımlarında KDV avantajı
- Operasyonel süreçlerin leasing şirketi tarafından takip edilmesi,
- Varlığın gerçek değerinden daha uygun bir fiyat ile satın alma imkânı sağlaması,
- Alımı yapılan malların KDV'si peşin ödenerek taksitler halinde ödeme imkânı tanınması,
- Alımı yapılacak malın ödeme planı orta ve uzun vadeli finansman sağlaması,
- Yatırım teşvik belgesi aracılığı ile alımlarda KDV, gümrük vergisi ve faiz desteği avantajlarından yararlanma,
- Tamamına kredi kullanma imkânı ile öz kaynak kullanımı minimum seviyede tutarak yatırım yapma imkânı sağlaması,
- Kur riskine karşı korunma sağlaması,
- Esnek ödeme planları ile nakit akışına göre geri ödeme planı sağlama olanağı,
- Alınan malla ait amortisman ayırma ve yeniden değerlendirme yapma imkânı sağlanması olarak sıralanabilir (Gökgöz, 2013; Karasioğlu, 2001)

Finansal kiralamaya konu olan malın üreticisi, ürettiği malı peşin olarak pazarlama imkânı bulurken; malın alıcısı da öz kaynaklarını kullanmadan firması için ihtiyaç duyduğu yatırım aracını alma olanağı sağlamaktadır. Sözleşme kapsamında belirlenen periyodik ödemelerde ekipmanın maliyetinin tamamı ya da bir kısmının amortismanı dikkate alınarak hesaplanmaktadır (Kovalenko ve

Kovalenko, 2018). Finansmanı sağlayan kredi kuruluşu da elinde bulundurmuş olduğu nakdi, üretimi destekleyerek buradan gelir sağlamaktadır. Sonuç olarak ülke ekonomisi gelişmesine ve büyümesine katkı sağlanmaktadır (Topuz, 2013).

2.3. Kiracı Tarafından Finansal Kiralamanın Yararları

İşletmeler faaliyetlerini yerine getirebilmeleri için gereken fabrika, bina, makine, demirbaş, teçhizat gibi yatırım varlıklarında büyük meblağlarda fona gereksinimleri bulunmaktadır. Borçlanma, hisse senedi, tahvil ihracı gibi finansman türleri yerine finansal kiralama ile işletmenin finansman yükü azaltıldığında finansal kiralama tercih edilmektedir (Gökgöz, 2013). Finansal kiralamanın kiracıya sağladığı haklar ve faydaları şu şekilde sıralayabiliriz:

- Sözleşmede belirtilen varlığın kullanımı kiracıya ait olması,
- Kullanımı kiracıya ait varlığın kira süresi bitiminde mülkiyeti devir alabilme hakkına sahip olması,
- Finansal kiralamayla birlikte yatırımcı vergi avantajlarının yanında, yatırımını orta vadeli ve uzun vadeli banka kredilerine alternatif bir finansman yaratması,
- Üretim makinalarında ve ekipman KDV avantajı,
- Operasyonel süreçlerin leasing şirketi tarafından takip edilmesi ,
- Yatırıma konu malın döviz ile borçlanarak finansman sağlanması,
- Alımı yapılan malların KDV 'si peşin ödenerek taksitler halinde ödeme imkanı tanınması,
- Alımı yapılacak malın ödeme planı orta ve uzun vadeli finansman sağlaması,
- Yatırım teşvik belgesi aracılığı ile alımlarda KDV, gümrük vergisi ve faiz desteği avantajlarından yararlanma ,
- Tamamına kredi kullanma imkanı ile öz kaynak kullanımı minimum seviyede tutarak yatırım yapma imkanı sağlaması,
- Kur riskine karşı tl ödeme planlarında kiralama süresi boyunca sabit tl kira ödeme imkanı,
- Esnek ödeme planları ile nakit akışına göre geri ödeme planı sağlama olanağı,
- Alınan malla ait amortisman ayırma ve yeniden değerlendirme yapma imkanı sağlanması,

2.4.Finansal Kiralamanın Dezavantajları

Finansal kiralamanın firmalara avantajlarının yanında bazı dezavantajları da barındırmaktadır.

- Kiralamanın maliyeti yüksek olabilmek durumu olabilir, bu yüzden kiralamanın maliyeti hesaplanması gerekmektedir.
- Enflasyon dönemlerinde varlık fiyatlarındaki artış finansal leasing yerine varlığını alınmasını cazip hale getirebilir.
- Hızlandırılmış amortisman kullanma imkanının kiracı tarafından kullanılmamasıdır.
- Kiralama sözleşmesinde varlığın geri verilmesi yer almıyorsa hurda değerinden yararlanılmamaktadır (Şeker ve Çemberlitaş, 2018).
- Varlıkların büyük bir kısmı finansal kiralama ile temin edilmişse kredi taleplerinde teminat gösterilemeyebilir (Şeker ve Çemberlitaş, 2018).
- Yurt dışı finansal kiralamalarda döviz kuru riski karşısında maliyetin artışı ile karşılanabilir (Şeker ve Çemberlitaş, 2018).
- Finansal kiralamada operasyonel risk, likidite riski, kredi riski, faiz oranı riski, stratejik risk, marka riski vb. riskleri içerebilir (Yıldırım vd., 2010; Comptroller's Handbook, 2014)
- İşletmenin kiraladığı söz konusu varlığı kullanma hakkında sınırlamaların olması, istediği gibi kullanamaması da dezavantajlarından biridir (Çakan, 2006).
- Finansal kiralama sözleşmeleri; yatırım harcaması çok büyük sermaye gerektiren durumlarda kiralama kaldıraç tipi gösterebilmektedir. Finansal kiralama uygulamalarında riskin büyüklüğü, yapılacak olan finansal kiralama sözleşmesi bedelinin kredi olarak ödenmesine dayanmaktadır. Bu sözleşmelerde finansal kiralama şirketi %20-%40 arası peşinat desteğiyle gerçekleşmektedir. Kiralayan hala mülkiyete sahip olduğundan kiralayan leasing şirketi kiracısına göre daha fazla risk almaktadır (Şişman ve Şişman, 2017:1).

Finansal kiralamanın Tablo 1 'de finansal kiralamanın güçlü yönleri, zayıf yönleri, fırsatlar ve tehditler SWOT analizinde özetlenmektedir.

Tablo 1. Finansal Kiralama SWOT Analizi

Güçlü Yönler	Zayıf Yönler
<ul style="list-style-type: none">➤ Sistem içerisindeki ekipmanların bir kısmında KDV avantajının olması➤ Yapılan yatırımların leasing şirketleri tarafından tamamının desteklenmesi ve finanse edilmesi,➤ Sektörün kısa zamanda almış olduğu yüksek pazar payı,➤ Uzun vadeli finansman sağlaması,➤ Bankalara göre alınacak ekipmanın mülkiyet hakkının leasing şirketinde olması teminat konusunda esnek olması,➤ Yatırımların %100 kadar finansman desteği sağlanabilmesi,➤ Finansal kiralama kredi tahsis süreçlerinin, banka kredi süreçlerine göre daha hızlı ve kolay olması,➤ Esnek kira ödeme planlarının oluşturulması➤ Enflasyon ve faiz oranlarındaki değişmelere göre güvenilir olması,➤ Yatırımın fizibilitesinin yapılması ve buna uygun olarak ödeme planlarının yapılması,➤ Yatırım teşvik belgesinin kullanılabilirliği,	<ul style="list-style-type: none">➤ Finanse edilen ekipmanların mülkiyet hakkının leasing şirketinde kalması,➤ Göreceli olarak yüksek finansman maliyetinin olması,➤ Finansal kiralama işlemlerinde kiracılara hızlandırılmış amortisman kullanma hakkı vermemesi,➤ Pazarların enerji üretmesi ve dağıtmasında teknolojilere son derece açık olması,➤ Varlık değeri düşük ekipmanlara karşı yüksek teminat talepleri,
Fırsatlar	Tehditler
<ul style="list-style-type: none">➤ Ülkemizin enerji alanında büyüme potansiyelinin yüksek olması,➤ Katılım bankalarının faizsiz anlayışı ile leasing finansmanı sunması,➤ Enerji maliyetlerinin artması güneş enerji santrallerine talebi artırması,➤ Müşteri sayısının her yıl daha da artması ve	<ul style="list-style-type: none">➤ Rekabet edilen finans şirketlerinin bankalar olması,➤ Dünyada küresel anlamda belirsizlikler yaşanması,➤ Finanse edilen panel, inverter, kablo ,konstrüksiyon ,trafonun 2.el pazarının tam olarak oluşmaması,

<p>müşteri pazarının oluşması,</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Döviz ödeme cinsinden yapılan satıcı ödemelerinin TL olarak geri ödeme sunması, ➤ İhracatçı firmalara döviz borçlanması sunması, ➤ Enerji pazarının, enerji üretmesi ve dağıtmasında teknolojilere son derece açık olması, 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Türk lirasının değer kaybının yaşanmasına neden olan şoklara açık olması, ➤ Mevzuattaki değişiklikler,
---	---

Türkiye’de son yıllarda ekonomik büyüme göstergeleri incelendiğinde yatırımlara paralel olarak finansal kiralama işlemlerinin de potansiyelinin yüksek olduğu gözlenmektedir. Günümüzde enerji, tekstil, tarım, sağlık ve üretime dayalı gelişmelerde finansal kiralama sektörünün gelişimine katkı sağlayacağı ve yeni müşteri kazanımları sağlayacaktır. Sektöre firmaların ilgisi artacağı düşünülebilir. Enerji maliyetlerinin artması ve finansmana erişimin zorlaştığı dönemimizde finansal kiralama iyi bir alternatif finansman modeli olarak karşımıza çıkacaktır. KDV avantajı, yatırımı uzun vade de finansmanını sağlaması da gelecekte sektör için ciddi bir fırsat yaratacağı şüphesizdir. Diğer yandan Türkiye’de firmaların çoğunluğu yatırımlarını bankalar aracılığı ile gerçekleştirmesi ve genel olarak ilk tercihlerinin hızlı bir şekilde bankadan kullanılacak nakit kredi ile sağlaması sektörü olumsuz etkilemektedir.

Dünyada yaşanan ekonomik belirsizlikler ve krizler ilk olarak yatırımları etkilemesi nedeni ile sektörün büyümesine olumsuz etki edebilir. Sektörel olarak satış hedeflerini düşürebilir karlılıklarını negatif etkileyebilir. Yatırımcı firmalar tarafından istenen fizibiliteler gerçekleşmemesi durumunda ise enerji sistemlerinin geri alımlarında 2.el değerliliğinin tam olarak oluşmaması sektör için risk teşkil edebileceği gözlemlenebilir. Türkiye’de ekonomik anlamda yaşanacak bir kriz ortamında Türk lirasında yaşanacak kayıplar karşısında alımı yapılan makineler için döviz borçlanan müşterilerinden tahsilat sıkıntısı yaşanabilme ihtimali yüksektir. Tahsilatta yaşanacak bir sorunda finansal kiralama şirketlerinin olumsuz etkilemesi muhtemeldir.

2.5. Finansal Kiralama Türleri

Leasing işlemlerinin farklı türleri bulunmaktadır. Leasing işlemlerinde en yaygın olarak kullanılan finansal kiralama türüdür.

2.5.1 Finansal Kiralaması

Finansal kiralama işlemlerinde günümüzde en çok kullanılan yöntem olup kiraya verenin

iktisada mala ilişkin tüm risk ve menfaatleri kiracıya devrettiği bir kiralama yöntemidir (Özkan, 2021). Diğer finansal kiralama türlerine göre vadesi en uzun olan finansman yöntemidir. Söz konusu varlığın mülkiyet hakkı hukuki olarak leasing şirketinde kalırken varlığın üzerindeki denetimi iktisadi açıdan kiracıya devredilmektedir (Şişman ve Şişman, 2017). Finansal kiralama işleminde ekipmanın mülkiyet hakkı kiralayana ait olması sebebiyle ortaya çıkacak her türlü resim, harç ve vergi gibi operasyonel mali sorumluluklar finansal kiralama şirketine aittir.

Finansal kiralamayı diğer türlerinden ayıran bazı özellikler şunlardır;

- Makine ve ekipmanlarından oluşması,
- Sözleşme ile alımı yapılan malın bakım ve onarım masraflarını kapsam dışı bırakması,
- Sözleşmelerin orta veya uzun vadeli olması,
- Finansal kiralama kiralanan ekipmanın varlığı genel olarak ilk kiralama döneminde amortisman ayrıştırılmasıdır (Erol,1999).

2.5.2. Faaliyet Kiralaması(Operasyonel Leasing)

Finansal Kiralama, Faktoring ve Finansman Şirketleri Kanunu, operasyonel leasing adı yerine faaliyet kiralaması kavramı olarak kullanılmaktadır. Faaliyet kiralaması, yatırım malının kullanım hakkını kiracıya belirli bir süre için vermektedir. Sözleşme belirli bir süreyi kapsaması nedeni ile önceden belirlenen süreler içerisinde ihbarda bulunarak kiralama dönemi bitmeden kiracıya, kira sözleşmesinden vazgeçme imkânı vermektedir (Öztaş ve Burak, 2014). Sözleşmeye konu olan malın bakım ve onarım masrafları finansal kiralama şirketinin sorumluluğundadır. Masraflara ilişkin oluşan bedel kiralama bedeline eklenir ve bununla alakalı ayrıca bir sözleşme yapılır.

2.5.3.Sat Geri Kiralama (Sale And LeaseBack)

Sat ve geri kiralama yöntemi, özellikle genel finansman ihtiyacının yoğun olduğu dönemlerde, şirketin kayıtlı bir malını finansal kiralama şirketine sattıktan sonra ilgili varlığın yeniden kiralaması ile varlığın ekonomik olarak yararlanmasını sağlamasıdır (Karasioğlu, 2001). Sat ve geri kiralama işlemlerinde satıştan kaynaklı gelirler ile varlığın defter değerinden fazla olan kısmı için satıcı ve kiracı işlemlerin gerçekleştiği tarihlerde finansal kiralama süresi boyunca itfa edilmektedir (Marşap ve Yanık , 2019). Finansal kiralama işlemlerinde kiracı ve kiralayan anlaşarak sözleşme sona erene kadar

kiracıya malı satın alma hakkı tanıyabilmesini sağlayan, sat ve geri kiralama kiracı için malı satın almak bir yükümlülük oluşturmaktadır (Topuz, 2017). Sat ve Geri Kiralama (Sale & Leaseback) işlemi ile kira süresi sonunda satıcıya devredilmesi ön şart olmak kaydıyla Kurumlar Vergisi istisnası, KDV istisnası, Damga Vergisi istisnası, Tapu Harcı istisnasından faydalanarak vergisel açıdan avantaj oluşturmaktadırlar (İlgar, 2016).

2.5.4. Alt Finansal Kiralama (Sublease)

Alt finansal kiralama, leasing şirketi ile bir finansal kiralama sözleşmesinde kiracısı olduğu tarafın kiralanan malı, kiralayan sıfatını kullanarak aynı koşullarla başka bir alt kiracıya kiralama yöntemidir.

Türkiye’de 3226 sayılı Finansal Kiralama Kanunu’nun 15. Maddesi gereğince , kiracının kiraladığı malın mülkiyetini üçüncü kişilere devredemeyeceği hükme bulunması nedeni ile bu tür kiralama türleri finansal kiralama kanunu olarak değerlendirilmemektedir (Çakan, 2006).

2.5.5. Dolaylı ve Dolaysız Leasing

Dolaylı leasing de aracı leasing şirketi bulunurken, dolaysız kiralama işlemlerinde leasing şirketi bulunmaz. Dolaysız leasingde kiralayan ile kiracı karşılıklı işlem yapmaktadır. Leasing sözleşmesinde iki taraf arasında herhangi bir aracı olmadan yapılmaktadır (Topuz, 2017).

Dolaylı leasing’de, bir üretici veya satıcı ile yapılan işlemde arada bir başkası olmadan leasing işlemi taraflarca gerçekleştirilir. Dolaysız leasing’de ise kiracı ve leasing şirketi olarak iki taraf bulunmaktadır (Aydın, 2002).

2.5.6. Brüt ve Net Leasing

Brüt ve net leasing ayrımlarında gider kayıtları çıkmaktadır. Brüt leasing işlemlerinde sigorta harç, tamir, bakım gibi masraflar leasing şirketi tarafından karşılanmaktadır. Net leasing sözleşmelerinde ise bu masrafların sorumluluğu kiracı firmaya aittir (Çondur vd., 2008:9).

2.6. Finansal Kiralamaya Konu olan Mallar

Finansal kurumlar birliğinin açıkladığı olduğu sektör rakamları incelendiğinde ülkemizde leasing aracılığı ile en çok finanse edilen yatırım araçlarının başında iş ve inşaat makinaları, tekstil makinaları,

metal işleme makinaları, üretim makinaları ve yenilenebilir enerji kaynakların dan güneş enerjisi finansmanın sağlandığı bilgisi ulaşılmaktadır.

Türkiye’de leasinge konu ekipmanlar;

- Tıbbi ekipmanlar, PC ve diğer bilgi işlem cihazları,
- Enerji santralleri,
- Kara nakilleri yapan taşıtlar,
- Havacılık sektöründeki taşıma araçları,
- Kuru yük gemileri ve diğer deniz taşıtları,
- İş ve inşaat makinaları, vinçler,
- Matbaa sektöründeki makinalar,
- Her türlü cnc torna makinaları ve diğer üretim makinaları,
- Tekstil sektörü makinaları,
- Hastane, otel ve büro ekipmanları,
- Gayrimenkul ve menkul ekipmanlar,
- Bilgisayar programları ve yazılımları (FKB, 2022:1).

2011-2021 yıllarına ait işlem hacmi ve sözleşme adetleri FKB alınan verilere göre derlenerek Tablo 2 ‘de gösterilmiştir.

Yıllar	İşlem Hacmi	Sözleşme adeti
2011	4.891.270	14.648
2012	5.359.632	17.787
2013	6.989.544	19.790
2014	7.637.138	20.302
2015	6.364.877	23.125
2016	6.129.772	23.751
2017	6.193.833	23.382
2018	4.794.612	17.242
2019	2.557.868	10.442
2020	3.302.801	13802
2021	3.989.537	19.753

Tablo 2. FKB 2011-2021 Yıllarına ait işlem Hacimleri

Kaynak: 2011- 2021 FKB Finansal Sektör Raporundan Alınarak Derlenmiştir.

Tablo 3’de finansal kiralamaya konu olan varlıkların yıllar itibari ile değişimi gösterilmektedir.

Finansal Kiralama Konusu Varlıklar	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011
İş ve İnşaat Makineleri	23.0 %	17.9 %	12%	21%	25%	25%	22%	17%	26%	32%	24%
Diğer Makine ve Ekipmanlar	13.2 %	13.9 %	20%	19%	25%	15%	22%	16%	22%	13%	12%
Tekstil Makineleri	11.7	12.0 %	9%	12%	9%	7%	5%	7%	9%	10%	9%
Karayolu Taşıtları	10.8 %	11.1 %	8%	5%	2%	2%	2%	4%	3%	1%	5%
Gayrimenkul	9.8%	14.0 %	24%	18%	19%	32%	26%	34%	8%	23%	13%
Metal İşleme Makineleri	9.2%	8.2%	10%	9%	9%	7%	7%	6%	5%	12%	20%
Yenilenebilir Kaynaklı Elektrik Enerjisi Üretim Ekipm.	5.3%	4.0%	3%	2%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
Tarım ve Hayvancılık Makineleri	3.8%	3.0%	2%	4%	2%	1%	1%	2%	0%	2%	0%
Plastik İşleme Makineleri	2.7%	2.3%	2%	3%	2%	1%	2%	1%	1%	1%	1%
Sağlık Sektörü ve Estetik Ekipmanları	2.6%	3.0%	2%	3%	2%	3%	3%	3%	3%	4%	4%
Elektronik ve Optik Cihazlar	2.4%	3.5%	1%	1%	1%	2%	1%	2%	1%	2%	5%
Gemiler ve Suda Yüzen Taşıtlar ve Araçlar	1.8%	0.8%	3%	1%	1%	0%	2%	2%	2%	2%	2%
Bilgi İşlem ve Büro Sistemleri	1.7%	2.3%	1%	1%	1%	2%	3%	2%	2%	3%	3%
Turizm Ekipmanları	1.6%	2.1%	1%	1%	1%	1%	2%	1%	2%	1%	2%
Havayolu Ulaşım Araçları	0.4%	0.5%	2%	0%	0%	1%	1%	2%	2%	6%	3%
Yenilenemez Kaynaklı Elektrik Enerjisi Üretim Ekipm.	0.0%	0.0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Enerji Verimliliği Ekipmanları	0.0%	0.1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Dönem İçinde Aktifleşen Yatırım Tutarı	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Tablo 3. Mal Gruplarının 2021 Yılı Kümüle ve 2011 Yılı Kümüle dağılım yüzdeleri

Kaynak: 2011- 2021 FKB Finansal Sektör Raporundan Verilere alınarak yazar tarafından derlenmiştir.

Tablo 3’de yıllar itibari ile iş ve inşaat makineleri, tekstil makineleri, karayolu taşıtları ve gemiler ve suda yüzen taşıtlarda finansal kiralamanın yıllar itibari ile arttığı gözlemlenmektedir. 2019 yılından itibaren yenilenebilir kaynaklı elektrik enerjisi üretim ekipmanlarında da hızlı bir yükseliş görülmektedir.

2.7.Finansal Kiralamanın Tarafları

Finansal kiralama işlemi, kiralama sözleşmesini de içeren geniş kapsamlı bir süreci ifade etmektedir. Finansal kiralama sözleşmesinde kiralayan, kiracı ve satıcı tarafları bulunmaktadır. Sözleşmede taraf olan kiralayan ve kiracıdır. Fakat, sözleşme konusu malın satışını yapan satıcı ya da üretici de kiracı ile kiralanan malın sağlanmasına ilişkin satış sözleşmeleri yapmaları nedeni ile dolaylı olarak sorumlu kişilerdir

2.7.1 Finansal Kiralama da Kiralayan

Finansal Kiralama Kanunu'nun 3. Maddesinde yer alan tanımlara göre "kiralayan" sıfatı "finansal kiralama şirketlerine verildiği belirtilmiştir (Şehirali ve Tunçsiper, 2011:27). Finansal kiralama sözleşmelerinde yer alan kiracının kendi isteğiyle talebi doğrultusunda finansal kiralamaya konu olan malın sözleşmeye uygun şekilde kendi bünyesine satın alıp kiraya veren finansal kiralama şirketine verilen isimdir. Finansal kiralama işlemleri 6361 sayılı kanun çerçevesinde yürütülmektedir ve finansal kiralama için bir sözleşme yapılması gerekmekte ve bu sözleşmenin yazılı şekilde yapılması zorunludur. Finansal kiralamaya konu olan taşınır veya taşınmaz varlıkların sözleşme bitiminde mülkiyetinin kiracıya satın alma hakkını haiz olabileceği belirtilmemiştir. Yoksa söz konusu varlığın mülkiyeti kiralayana aittir ve finansal kiralamaya ilişkin 6361 sayılı mevzuat düzenlemesinde ise finansal kiralama sözleşmesinin kiralayan tarafı açıkça belirlemiştir (Manav, 2021). İlgili mevzuata göre kiralayan tarafta; katılım bankaları, finansal kiralama şirketleri, kalkınma ve yatırım bankaları yer almaktadır .

2.7.2 Finansal Kiralamada Kiracı

Kiracı, finansal kiralama sözleşmesinde taraf olan finansal kiralama şirketinden malı kiralayan gerçek kişi ve tüzel kuruluşlara verilen isimdir. Hukuki işlem yapmaya yetkili gerçek kişi ve tüzel kuruluşlar finansal kiralama sözleşmesi yapmaya yetkilidir. Finansal kiralama sözleşmesinde aksi bir hüküm bulunmaması durumunda kiracı, söz konusu varlığın her türlü bakım, onarım, vergi ve harçları masrafları kiracıya ait olup, sözleşmede öngörülen şart ve hükümlere uymak zorundadır (Bengü, 2007).

2.7.3 Finansal Kiralama da Satıcı

Finansal kiralamada satıcı, finansal kiralama sözleşmeleri çerçevesinde finansal kiralamaya konu olan malın alındığı imalatçı ve üreticilerdir. Satıcı firmalarında sipariş onayı sonrasında sözleşmeden doğan her türlü kurallara uyması zorunludur.

2.8. Finansal Kiralama Süreçleri

Finansal kiralama işlemlerinin gerçekleşmesi için gerekli olan aşamalar aşağıda sıralanmıştır (Toroslu, 1998).

- Finansal kiralamada taraflardan kiracı almak istediği malı seçerek satıcı ile görüşüp anlaşarak gerekli ön sözleşmeler imzalar.
- Kiracı almak istediği malı netleştirip satıcıyla anlaşması sonrasında yatırım gerçekleştirmek için kendi belirlediği finansal kiralama şirketi ile irtibatta geçer.
- Finansal kiralama şirketi yatırıma konu olan malın ölçeğine göre talepleri belirleyip gerekli teminatları tamamlamaya çalışır. Yatırımcı teminat koşullarını sağlamaya çalışır zira bu sözleşmenin oluşabilmesi için gereklidir.
- Kiracının yapacağı alım eğer yatırım teşvik kapsamında ise teşvik belgesini finansal kiralama şirketine devretmektedir. Teşvik kapsamında kiracıya olumlu katkıları olmaktadır. Yatırım teşvik belgesinin devredilmesi ile belgenin kullanım hakkı ise kiralayan şirkete geçmektedir.
- Finansal kiralama şirketleri kiralama sözleşmesinde yer alan malın sözleşme kurallarına uygun bir şekilde satın almaktadır. Kiracıya sözleşme kuralları içerisinde teslim etmektedir.
- Finansal kiralamaya konu olan ekipmanın mülkiyet hakkı kiralayan şirkete ait olmakla birlikte her türlü kullanım hakları kiracıya aittir. Kiralama bedeli, ödeme dönemi sözleşmede açıkça belirtilmek zorundadır.
- Finansal kiralama sözleşmesinde kira süresi bitiminde malın mülkiyeti kiracıya geçecektir.

2.9. Finansal Kiralama Sözleşmesinin Sona Ermesi

Finansal kiralama sözleşmelerinde kiralayan sözleşmede bahsi geçen varlığın zilyetliğini kiracıya teslim borcu üstlenirken, kiracı da sözleşmede belirtilen kira ödemesini üstlenerek edimleri karşılıklı oluşturulmaktadır (Demiröz, 2023). Kiracının kira bedelini ödemede gecikmeye düşerek temerrüdü halinde ise finansal kiralama şirketi kiracıya ek süre vererek borcun ifası FFFK m. 31'de yer alan açık hüküm gereği ihtar edilmesi gerekmektedir. Verilen sürede ise kiracı borçlarını ifa etmemesi halinde kiralayan sürekli edimli sözleşmeler ile ilgili Borçlar Kanunu'nda yer alan genel düzenlemeye başvurma hakkı bulunmaktadır. FFFK m. 33'te yer alan sözleşmenin feshi ve sonuçları ile ilgili

hükmü de uygulayabilecektir (Yazgan,2017:25). Finansal kiralamanın sona ermesine neden olan diğer bir konu ise kiracının iflas etmesidir. Mal iflas yolu ile, ticaret mahkemesi tarafından iflasına karar verilerek borç karşılığı haczedilebilir. Kiracının mal varlığı cebri icra yolu ile satılarak paraya çevrilip tüm alacaklıların alacağını tahsil edilmesi gözetilmektedir. İflasın tüm alacaklıları alacağını tahsil edilmesinin amaçlanmasının yanı sıra borçlunun sadece borcunu karşılamaya yetecek kadar mal varlığı da haczedilebilir (Tercan 1996. akt: Yazgan 2017:1).

Finansal kiralama sözleşmelerinde olağan ya da olağanüstü yollarla sona bitmektedir. Kiracının kira borcunu ödeyerek kendiliğinden sona ermektedir. Kiracının iflas etmesi, kiracının vefatı veya fiil ehliyetini kaybetmesi, kiracının kiralama bedellerini ödememesi sonucu temerrüde düşmektedir. Türk ticaret kanunda yazılı başkaca nedenlerden dolayı sona ermesi mümkündür Finansal kiralama sözleşmelerinde taraflar süre kararlaştırılmışsa belirlenen süre ile birlikte finansal kiralama sözleşmeleri kendiliğinden bitmektedir. Sözleşmede belirlenen süre ile finansal kiralama sözleşmeleri kendiliğinden sona ermektedir. Fesih işlemi sonrasında kiracı malı kiralayana geri verme borcu bulunması nedeni ile kiracı bu borcunu zamanında ifa ettiğini de ispatla yükümlülüğü bulunmaktadır. Sözleşmede kiracının malı satın alma hakkı tanınması ile fesih işlemi malın iadesi gerektirdiği durumunu değiştirmemektedir.

2.10. Finansal Kiralamanın Dünyadaki Gelişimi

M.Ö. 2000'li yıllar da Leasing ilk olarak Sümerler tarafından tarım araçları kiralandığı bilinmektedir. Daha sonra ki dönemlerde ise Roma imparatorluğunda bu finansman yöntemini Leasing yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır. Leasing Ortaçağ'da (1300- 1800 arası) binalar ve arazilerde yapılmaya başlamıştır (Şişman vd. 2017).

Kapitalizm döneminde ise 1929 dünya büyük bunalımı ile birlikte finansman sorunlarını çözmek için finansal kiralama (Leasing) oldukça sık kullanıldığı gözlenmektedir. İkinci dünya savaşı sonrasında ise Amerika'da kurulan ilk leasing firması 1952 yılında işlemlere başlamıştır. Avrupa ve Japonya'da ise 1960'lı yılları itibari ile leasing yaygın olarak kullanılmaktadır. (Şişman vd. 2017:2). Dünya da ilk kiralama şirketi, 1952 yılında Henry Schoenfeld tarafından kurulan “United States Leasing Corporation Şirketi” olmuştur (Günlük,1999).

Dünyada leasing finansmanı yöntemi yaygın olarak kullanılmakta olup, 1990 yılında 331,6 milyar USD işlem hacim yapıldığı, 2019 tarihine gelindiğinde ise 1.362,4 milyar usd işlem hacmine

ulaşmıştır.(Fkb 2019). Dünyada 2019 yılı itibari ile açıklanan en çok leasing işlem hacmine ulaşan ülke ise 473,38 milyar usd Abd gelmektedir. 2019 yılı itibari ile tablo 1'de en çok leasing yapan ülkeler paylaşılmıştır. Bu ülkelere bakıldığında Dünya'nın en büyük ekonomilerinin leasing finansmanını aktif olarak kullandığı gözükmektedir.

Sıralama	Ülke	2019 İşlem Hacmi (Milyar Usd)
1	Abd	473,38
2	Çin	251,47
3	İngiltere	96,44
4	Almanya	87,08
5	Japonya	73,56
6	Fransa	57,94
7	İtalya	33,02
8	Avustralya	27,34
9	Kanada	26,78
10	Rusya	24,61

Tablo 4. Dünya da en çok leasing işlemi yapan 10 ülke.

Kaynak: Fkb 2019 Dünya Verilerinden Derlenmiştir.

2013 yılına gelindiğinde Leasing sektörü 884 milyar dolar büyüklüğe ulaşmıştır. Dünyada leasing sektörü dağılımına bakıldığında ise 2012 yılından 2013 yılına doğru bir düşüş olsa da Kuzey Amerika 335,1 milyar dolarlık hacim ile öne çıkmaktadır. Kuzey Amerika'yı takip eden Avrupa ise bir önceki yıla göre %6,3 büyüme göstererek 333,6 milyar dolarlık bir büyüklüğe çıkmıştır. Avrupa'da 71,31 milyar dolar hacim ile Almanya en fazla ekipman leasingi yapan ülke konumuna gelmiştir. Çin ise Asya bölgesinde 177,3 milyar dolar ile leasing'in en büyük olduğu 3. pazardır" (Deloitte, 2015:2).

Leaseurope, Deloitte ile birlikte, finansal krizin derinliği sırasında 2007-2011 yılları arasında Avrupa genelinde yaklaşık 3 milyon kira sözleşmesini analiz ettirmiştir. Bu araştırmada, kiralanan varlığın rolü nedeniyle kiralamanın geleneksel kredilere kıyasla düşük riskli olduğunu göstermiştir (Leaseurope,2020).

2015'te yayınlanan Oxford economics araştırma raporuna göre finansal kiralama, kobi finansmanın güvenilir ve sağlam bir biçimi olarak kalmıştır. Oxford ekonomi tahminleri AB, düzeyinde leasing'in 2013 yılında 104 milyar euro'luk kobi finansmanı yapmıştır. AB'de kobi'lerin %45 finansman şeklinin leasing yöntemi olduğu tahmin edilmektedir (Leaseureo, 2019).

2.11. Finansal Kiralamanın Türkiye’de Gelişimi

Türkiye’de finansal kiralama şirketleri, banka dışı kurumlar olarak faaliyet göstermektedir. Ülkemizde Finansal kiralama şirketleri, Finansal kurumlar birliği çatısı altında faaliyet göstermektedir. Türkiye’de ilk kurulan Leasing şirketi 1986 yılında kurulan İktisat Finansal Kiralama A.Ş ‘ dir. 2020 yılı itibari ile Finansal kurumlar birliğine bağlı olan üye şirket sayısı 21’ dir (FKB, 2020). Tablo 5’te üye şirketlerin sayısı gösterilmektedir. Ayrıca Türkiye’de bulunan katılım bankaları da kendi bünyesinde leasing işlemleri yapmaktadır.

FİNANSAL KURUMLAR BİRLİĞİNE KAYITLI ÜYE ŞİRKETLER	
1	A&T FİNANSAL KİRALAMA A.Ş
2	ARI FİNANSAL KİRALAMA A.Ş.
3	ALTERNATİF FİNANSAL KİRALAMA A.Ş.
4	ANADOLU FİNANSAL KİRALAMA A.Ş.
5	AK FİNANSAL KİRALAMA A.Ş.
6	BURGAN PARİBAS FİNANSAL KİRALAMA A.Ş.
7	BNP FİNANSAL KİRALAMA A.Ş.
8	DE LAGE LANDEN FİNANSAL KİRALAMA AŞ
9	DENİZ FİNANSAL KİRALAMA A.Ş.
10	GARANTİ FİNANSAL KİRALAMA A.Ş.
11	HALK FİNANSAL KİRALAMA A.Ş.
12	ING FİNANSAL KİRALAMA A.Ş.
13	İŞ FİNANSAL KİRALAMA A.Ş.
14	MERCEDES BENZ FİNANSAL KİRALAMA A.Ş.
15	PERVİN FİNANSAL KİRALAMA A.Ş.
16	QNB FİNANS FİNANSAL KİRALAMA A.Ş.
17	SİEMENS FİNANSAL KİRALAMA A.Ş.
18	ŞEKER FİNANSAL KİRALAMA A.Ş.
19	VFS FİNANSAL KİRALAMA A.Ş.
20	VAKIF FİNANSAL KİRALAMA A.Ş.
21	YAPI KREDİ FİNANSAL KİRALAMA A.O.

Tablo 5. FKB Kayıtlı Üye Şirketler

Kaynak: FKB 2022.

Finansal hizmetler sektörünün önde gelen finans kuruluşları tüm dünya da ve Türkiye’de yaşanan ekonomik krizlerde etkin rol almışlardır. Türkiye gibi gelişmekte olan ülke ekonomilerinde

finansal sektör, hem krizlerin önlenmesini sağlamaya çalışmakta hem de ülke ekonomisinin gelişimine katkı sağlamaktadır. Finans sektörünün alt sektörlerinden biri de finansal kiralama. Finansal kiralama özellikle ülke ekonomisinin gelişimine katkı sağlamak küçük ve orta büyüklükteki işletmelerde finansman olanakları sağlayarak yatırımların artmasına sebep olmaktadır (Şit vd. , 2013: 35-47).

Finansal kiralama sektörü olarak en çok yatırımcılar için banka dışı finans kuruluşları arasında en iyi finansman yöntemlerinden olup, imalat makineleri, tekstil makineleri, iş ve inşaat makineleri fabrika ,ofis , enerji üretimi sağlayan yenilebilir ve yenilenemez enerji kaynakları tüm diğer üretim ekipmanları vb. yatırımlar için orta ve uzun vadeli yatırım kredisi sağlamaktadır. Yatırımcının almak istediği malın mülkiyet hakkının ödeme süresi boyunca mülkiyet hakkının leasing şirketinde kalması teminat değerliği oluşturup teminat konusunda yatırım sorunu yaşayan firmalara avantaj sağlamaktadır. Türkiye’de banka kredileri kadar yaygın olan bir finansman yöntemi olmamasına rağmen sağlamış olduğu %1 katma değer vergisi avantajı , kur riski almak istemeyen yatırımcılarına destek sağlamaktadır.

Türkiye’de leasing sektörünün yıllara göre gelişimi incelendiğinde, sözleşme hacimleri ve sözleşme sayısının 2007 yılına kadar arttığı gözlemlenmiştir. Bu artışın nedeni ise finansal kiralamanın sunmuş olduğu KDV avantajıdır. Leasing şirketleri KDV avantajından yararlanmak için kullanılan bir finansal model olarak algılanması nedeni ile sektörde beklenen büyüme olmamıştır. 2007 Yılından sonra sağlanan KDV vergi avantajlarının kaldırılması ve 2008 yılındaki küresel kriz ile beraber sektörün büyümesinde keskin bir düşüş gözlemlenmiştir. Bununla birlikte zamanla mal gruplarında vergi avantajları yeniden sağlanarak ve ürün çeşitleri artırılarak operasyonel leasing ile sat ve geri kiralama (sale and leaseback) grupları sektörün büyümesine katkı sağlamıştır (Deloitte, 2015).

2.12. Enerji Kavramı

Enerji, genel tanımı ile bir sistemin iş yapabilme yeteneğidir (EIA, 2022). İnsanın hayatını sürdürebilmesi için gerekli olan temel ihtiyaçlardan olan enerji sanayi dönemi öncesi doğadaki odun, rüzgâr, su gibi kaynaklardan, insanların ve hayvanların kas güçlerinden karşılanırken, kömürle çalışan buhar makinelerinin keşfi ile kullanılan enerji kaynakları tamamen değiştirmiştir (Soylu ve Türkay, 2005). Enerji kaynakları yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları olmak üzere 2’ye ayrılmaktadır. Sanayi devrimi ile dünyada enerji ihtiyacı talebi artmış ve günümüzde küreselleşme, nüfus artışı, sanayileşme ve teknolojik gelişmelerle birlikte enerji talebi artmaya devam etmektedir (Mutlu, 2012). Enerji talebinde fosil enerji kaynaklarının yaygın olarak kullanılması 1973 Petrol krizi

sonrasında ülkelerde sorun oluşturmuş ve alternatif enerji kaynaklarının aranmasına yol açmıştır.

Türkiye’de kullanılan enerji kaynaklarına bakıldığında fosil yakıtların kullanımını birinci sırada yer alırken, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik yatırımlar son yıllarda hızlı bir şekilde artmaya başlamıştır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının artması enerjide dışa bağımlılığı yüksek olan ülkenin enerji ithalinin azalmasına ve cari açığındaki makasın azalmasını sağlamak ile birlikte sera gazı salınımını da önemli ölçüde azaltacaktır.

2.12.1. Enerji Kaynakları ve Çeşitleri

Günümüzde kullanılan enerji kaynakları yenilenemez ve yenilenebilir olarak iki kategoride sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırmaya göre, doğal olarak kalan ve tüketilmesine rağmen azalmayan, bitmeyen enerji kaynaklarına yenilenebilir enerji kaynakları denilmektedir. Kullanıldığında ise kendini yenileyemeyen enerji kaynaklarına yenilenemez enerji kaynakları olarak tanımlanmaktadır (Koç ve Kaya, 2015:1).

2.12.2. Yenilenemez Enerji Kaynakları(Fosil Enerji Kaynakları)

Yenilenemez enerji kaynakları dünyanın her yerinde aynı miktarda bulunmayan ve enerjiye dönüşümü aşamasında çevreyi kirliliğine neden olan kaynaklardır. Yenilenemez enerji kaynakları kullanıldıkça rezervleri azalma gösteren ve kendisini yenilenemeyen bir enerji kaynağıdır. Yenilenemez enerji kaynakları incelendiğinde ise bunlar; petrol, kömür, doğalgaz, nükleer enerji kaynaklarıdır.

2.12.3. Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Yenilenebilir enerji kaynakları, tüketilmelerine rağmen rezervleri azalmayan kendilerini yenileyebilen ve enerji kaynakları olarak açıklanmaktadır. Söz konusu bu yenilenebilir enerji kaynakları dünyanın geleceği için bu enerji kaynakları önem arz etmektedir. Yenilenebilir enerji çeşitlerinin rezervlerinin sınırlı olmaması, süreklilik göstermesi ve doğa dostu bir enerji olması açısından önem arz etmektedir. Güneş, rüzgâr, jeotermal, biyokütle, hidroelektrik enerji kaynakları yenilenebilir enerji kaynakları olarak sayabiliriz. Fosil yakıtların doğrudan veya dolaylı kullanımı ile çevreye verdiği tahribatın azaltılması için ucuz, temiz ve güvenilir ve kolay elde edilebilen bir enerji kaynağının sağlanması ülkelerin son yıllarda üzerinde durduğu önemli konulardan biri haline gelmiştir. Fosil yakıtların dünyadaki artan faaliyetlere bağlı olarak atmosferdeki sera gazı salınımının artırması küresel ısınma sorununu ortaya çıkarmıştır (Öztürk, 2021). Yenilenebilir enerjinin ulaşılabilirlik, mevcudiyet ve kabul edilebilirlik özelliklerini taşımaktadır (www.mfa.gov.tr). Ülkeler enerjide dışa

bağımlılığını azaltmak ve çevreye verdiği zararın azaltılması için son yıllarda yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırımlarını gün geçtikçe artırmaktadır.

İngiltere merkezli olan fiyat araştırması ve karşılaştırması yapan Compare the Market, 2019 yılında yapmış olduğu ve 21 ülkenin değerlendirildiği rüzgâr, hidroelektrik ve güneş gibi yenilenebilir enerji kaynaklarına yapmış oldukları yatırımları inceleyen bir araştırma yayınlamıştır. Avrupa Birliği Ülkelerinden Almanya, yenilenebilir enerji ve iklim eylem programı hedeflerinde yenilenebilir enerjiye büyük yatırımlar yaptığı ve temiz enerji kullanımında en yüksek olduğu ülke olduğunu açıklamıştır (Compare the Market ,2019). Sıralamada ilk 10'da yer alan ülkeler tablo 6'da belirtilmiştir.

1	Almanya	12,74%
2	Birleşik Krallık	11,95%
3	İsveç	10,96%
4	İspanya	10,17%
5	İtalya	8,80%
6	Brezilya	7,35%
7	Japonya	5,30%
8	Türkiye	5,25%
9	Avustralya	4,75%
10	ABD	4,32%

Tablo 6. 2019 Yılında Ülkelerin Kullanılan Yenilenebilir Enerji Yüzdeleri
Kaynak: Compare the Market

Energy Market Authority'ye göre yenilenebilir enerji kaynakları arasından güneş enerjisi, kurulumu yapılacak olan arazi kısıtlamaları nedeniyle rüzgâr ve nükleer enerjiler gibi diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına kıyasla bağlamında en uygun olan enerji santralleridir. Riskin düşük olduğu temiz, sınırsız ve ücretsiz bir enerji sistemleridir (Song&Poh, 2017)

2.12.4. Hidrolik Enerji

Yaygın olarak kullanılan yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan hidrolik enerji nehirler üzerine yapılan barajlarla suyu rezervuarda biriktirerek, bu biriken su ile potansiyel enerjiden yararlanarak türbinlerinden aracılığı ile elektrik enerjisi üretilmektedir (Koç ve Kaya, 2015:2). Hidroelektrik santraller (HES), elektrik enerjisi üretmek üzere kurulan ve belirli bir hızda suyun enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren santrallerdir. HES, temiz ve çevreye duyarlı, yerli kaynak olması ve dışa bağımlılığı azaltması, güvenilir olması en önemli avantajlarıdır. Ayrıca HES'lerin üzerine kurulduğu baraj gölleri, aynı zamanda tarım arazilerinin sulanmasında, aşırı yağışların

depolanmasında, içme suyu için de kullanılması açısından önem taşımaktadır.

HES'lerin kurulum maliyetinin yüksek olması, inşaat süresini uzun olması, bulunduğu bölgenin sular altında kalması nedeni ile yerleşim alanlarını etkilemesi, baraj göllerine kurulduğunda suyun artış ya da azalışına göre elektrik üretiminde değişiklik göstermesi, barajda biriken sular içerisindeki canlıların, parazitlerin sulama suları vasıtasıyla topraklara geçmesi, su kaynaklı hastalıkların artması gibi dezavantajları da bulunmaktadır (Yaman vd., 2019). Hidroelektrik ilerleyen yıllarda 2050 yılına kadar esnekliği sayesinde önemli bir elektrik kaynağı haline gelecek ve küresel ısınmayı önlemek için rüzgar enerjisi ve güneş enerjisi alanında büyümeye destek sağlaması beklenmektedir (<https://dunyaenerji.org.tr> , 2021)

Uluslararası Hidroelektrik Birliği (IHA) tarafından derlenen raporda aşağıdaki detaylara dikkat çekilmektedir (IHA ,2019).

- Küresel kurulu hidroelektrik kapasitesi 2020'de yüzde 1,6 artarak 1.330 gigawatt'a (GW) yükselmiştir (<https://dunyaenerji.org.tr> , 2021)
- Sektör, 2019 yılında rekor düzeyde üretim sağlayıp 4.370 terawatt saat temiz elektrik üretmiştir.
- 2019'da 15,6 GW olan toplam kurulu güç 21 GW'lık projeler devreye alınmıştır.
- Çin, 370 GW'ı aşan hidroelektrik kurulu kapasitesi ile dünya lideri olmaya devam etmektedir. Brezilya ise (109 GW), ABD (102 GW), Kanada (82 GW) ve Hindistan (50 GW) ilk beşte yer almaktadır.
- Türkiye (2,5GW) 2020 yılı verilerine göre kurulu kapasite artışında Çin'den(13,8 GW) sonra yerini almaktadır.

2.12.5. Jeotermal Enerji

Jeotermal kaynak yer kabuğunun çeşitli derinliklerinde birikmiş ısıdır ve içerisinde yer üstü ve yer altı sularına göre daha fazla ve farklı element içermektedir (Zaim ve Çavşı, 2018). Jeotermal enerji, yer kürenin doğal ısısından ve yer kabuğunun derinliklerinde birikmiş olan basınç altında su buharı ve gazların kuru kayaların içerisinde yer alan termal enerjiler olarak adlandırılmaktadır (Koç ve Kaya ,2015:3). Jeotermal enerjiden hem termal kullanılırken doğrudan hem de elektrik enerjisi üretme olasılığından dolayı önemli bir enerji kaynağıdır (Can vd., 2022).

Jeotermal enerji, düşük karbondioksit emisyon oranı ile hava kirliliği yaratmaması ve

yenilenebilir olması nedeniyle önemli bir alternatif enerji kaynağı olarak karşımıza çıkmaktadır. Güneş, rüzgâr gibi yenilenebilir enerji kaynakları ile kıyaslama yapıldığında jeotermal enerji kesintisiz olması nedeni ile avantajlı bir konumdadır (Arslan vd., 2001). Jeotermal enerjiden elektrik üretiminde ABD, Endonezya, Filipinler'den sonra Türkiye 4. Sırada yer almaktadır. Elektrik üretiminde kullanılan jeotermal kurulu gücü 2022 Haziran ayı itibarı 1686 MW , toplam kurulu güç içerisindeki oranı %1.66'dır (<https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-jeotermal>).

2.12.6. Dalga Enerjisi

Deniz dalgaları, denizlerdeki hareketli taşıtlar, rüzgar , denizlerin altındaki depremler , ay ve güneşin çekim kuvvetleri gibi dış etkilerden etkilenerek dengesi bozulan ve deniz yüzeyinin tekrar eski konumuna dönmek için yaptığı hareketlerdir. Rüzgâr etkisiyle oluşan deniz dalgaları, rüzgâr dışındaki etkilerden oluşan deniz dalgalarından daha sürekli dirler (Örer vd ,2003).

Dalga enerjisinin;

- Sonsuz ve bol olması,
- Küresel ısınmayı azaltması,
- Çevresel kirliliği önlemesi,
- Asit yağmurlarını azaltması,
- Dışa bağımlılığı azaltması,
- Elektrik şebekesinin olmadığı alanlara elektrik sağlaması,
- Tuzlu suyu tatlı suya çevrilmesi ile bölgelere destek sağlanması,
- Deniz dibi zenginliklerin yüzeye pompalanması gibi olumlu yönleri bulunmaktadır.

Ancak deniz dalgasının kullanılmasında her dalga boyutunun kullanılması için bir tasarımın oluşturulamaması, gemi rotalarının geçtiği yollar, askeri tatbikatlar, balık avlanma sahaları, su altı kabloları gibi kısıtlamaların dikkate alınması gerekmektedir (Sağlam ve Uyar, 2005).

2.12.7. Biyokütle Enerjisi

Dünyadaki nüfus artışı ve sanayileşme ile enerji ihtiyacı da her geçen gün artmaktadır. Enerjinin doğayı kirletmeden sürdürülebilirliği desteklemesi için yenilenebilir enerji kaynakları arasında en önemli kaynaklardan bir tanesi de biyokütle enerjileridir. Biyokütle enerji kaynakları farklı teknolojik yöntemlerle enerjiye dönüştürülürken bu kaynaklardan biyogaz ve biyodizel gibi çeşitli alternatif yakıtlar elde edilmektedir. Hayvansal, bitkisel ve endüstriyel atıklardan elde edilen bu organik maddelerin havasız ortamlarda çürütme ve alkol ile fermantasyonu sağlayarak biyogaz elde edilmekte, biyodizel ve biyoetanol gibi yakıtlar bu hayvansal ve bitkisel yağlardan elde edilmektedir (Koç vd., 2015).

26.08.2022 Enerji ve Tabii Kaynakları Bakanlığı raporuna göre 2011 yılında biyokütle ve atık ısı enerjisine dayalı kurulu güç 115 MW iken 2022 yılında 2.172 MW'a ulaşmıştır. Toplam kurulu güç içerisindeki oranı 2011 yılında %0.22 'den 2022 yılında %2.14'e ulaşmıştır.

2.12.8. Rüzgâr Enerjisi

Rüzgâr enerjisini güneşten almaktadır. Güneş dünyanın bütün yüzeyine eşit ısı yaymasından kaynaklı yeryüzünün dengesiz bir şekilde ısınması ve soğuması neticesinde basınç alanları oluşmaktadır. Havanın bu şekilde yüksek basınç alanından alçak basıncına doğru yer değiştirmesi ile rüzgarlar meydana gelir (Özgüven, 2018). Rüzgâr enerjisi, birincil enerji kaynaklarından biridir. Doğadaki hava akımından yararlanıp hareket enerjisinden elektrik enerjisi elde edilmektedir (İraz vd.,2014). Rüzgâr enerjisi, çevreye ve doğaya en az zarar veren kaynaklardan biri olması, sonsuz enerji kaynağı olması, dışa bağımlılığı azaltması, düşük enerji maliyetleri, rüzgâr olan her yere kurulumun kolay ve çabuk olması, gece ve gündüz enerji üretmesi en önemli avantajlarıdır. Diğer yandan değişken enerji üretimi, gürültülü olması, kıyı uygulamalarında deniz ulaşım güvenliğini etkilemesi, kuşların göç güzergahını etkileyerek ekolojide yarattığı sorun ve diğer enerji kaynaklarına göre daha yüksek maliyetli olması da dezavantajları olarak sayılabilir (Soyduğan, 2021). Her geçen gün rüzgâr enerjisine olan yatırımlar artmaktadır.

Tablo 7’da ülkelere göre 2016 Yıllı Rüzgâr Santrallerinin Kurulu Güç Listeleri paylaşılmıştır.

Ülkelere Göre Dünya’da Rüzgâr Santralleri		
S.	Ülkeler	Kurulu Güç
1	Çin	168.732
2	ABD	82.184
3	Almanya	55.340
4	Hindistan	28.700
5	İspanya	22.841
6	Birleşik Krallık	14.543
7	Fransa	12.066
8	Kanada	11.900
9	Brezilya	10.740
10	İtalya	9.257
11	İsveç	6.520
12	Türkiye	6.504
13	Polonya	5.782
14	Portekiz	5.316
15	Danimarka	5.228

Tablo 7. Ülkelere göre 2016 Yılı ilk 15 Ülkenin Rüzgâr Santrallerinin Kurulu Güç Listeleri

Kaynak: Enerji Atlası (<http://www.enerjiatlası.com>)

2.12.9. Güneş Enerjisi

Güneş bir küre şeklinde olup, dünyamıza tüm yönleri ile güneş yaymaktadır. Güneş enerjisi, kullanımı ve diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına göre kurulumu daha kolay olması ve çevreyi kirletmemesi için oldukça tercih edilmektedir. Çevreye verdiği zarar en düşük olana güneş enerjisi, güneşin çok az olduğu ülkeler bile faydalanması açısından önemli bir enerji kaynağıdır (Bekar, 2020). “Atmosfere gelen güneş radyasyonu ortalama %17.5’i atmosferi ısıtmak için kullanılırken yaklaşık %35 ise bulutlar ve yerden tekrar yansıyor uzaya göndermektedir. Kalan %47.5 değerindeki miktar ise yeryüzüne düşerek ısıya dönüşmektedir. Dünya atmosferinin dışında kalan güneş enerjisinin değeri 1370 W/m²’dir. Yeryüzüne ulaşan miktarı ise atmosferden kaynaklı 0-1100 W/m² değerlerine denk gelmektedir. Enerjinin dünyaya gelen küçük bir miktarı dünyadaki enerji ihtiyacından çok daha fazla olduğunu göstermektedir (Kılıç ,2015).

Güneşteki enerji dünyada ihtiyaç duyulan enerjinin (1 yıllık) yaklaşık hesaplamalara göre yirmi bin katı civarındadır. Güneş enerjisinden yararlanmak için başlatılan çalışmalar 1970 ve sonrasına dayanmaktadır. Gelişen teknoloji ile son yıllarda güneşten elektrik üretimi daha çok kullanılmaya başlanmıştır. Güneş enerjisine yapılan teknolojik yatırımlar sayesinde daha çok verimlilik elde edilmiştir (Öztürk, 2020). Güneş enerjisinden fotovoltaik ve termal yöntem olmak üzere çeşitli yöntemlerle elektrik üretilirken, diğer yandan da evlerde kurulan güneş panelleri ile sıcak su temini ve ısıtılması gerçekleştirilmektedir (Bekar, 2020).

Dünyada güneş enerjisi, 2009 yılı sonunda toplamda 23 GW olan fotovoltaik kurulu güce, 2010 yılı sonunda 40.3 GW güce, 2011 yılı sonunda ise 70.4 GW ulaşarak hızlı bir trend yakalamıştır. 2013 yılında fotovoltaik enerji dünyada yaklaşık 140 GW kurulu güce ulaşmış ve bu güç ile 160 TWh/yıllık elektrik üretimi gerçekleştirmiştir (Yıldırım, 2016). 2021 yılında 132,8 GW güneş PV kurulum gücü kapasitesi üreterek yeni bir rekora imza atmıştır. 2020 'de ise 125,6 GW olan kurulum gücüne ulaşmıştır. Çin 2021 yılında 53 GW ile yaklaşık % 40 oluşturmuştur. Bunu ABD, Hindistan ve Brezilya takip etmiştir (Irena, 2022). Ülkelere göre dünyada enerji santrali kurulu gücü listesi Tablo 7'de gösterilmektedir.

Ülkeler Göre Dünyada Güneş Enerji Santrali Kurulu Gücü Listesi

S.	Ülke	Güncelleme	Kurulu Güç (MW)
1	Çin	Aralık 2020	254.355
2	Amerika Birleşik Devletleri	Aralık 2020	75.572
3	Japonya	Aralık2020	67.000
4	Almanya	Aralık 2020	53.783
5	Hindistan	Aralık 2020	39.211
6	İtalya	Aralık 2020	21.600
7	Avusturya	Aralık 2020	17.627
8	Vietnam	Aralık 2020	16.504
9	Güney Kore	Aralık 2020	14.575
10	İspanya	Aralık 2020	14.089
11	Birleşik Krallık	Aralık 2020	13.563
12	Fransa	Aralık 2020	11.733
13	Hollanda	Aralık 2020	10.213
14	Türkiye	Haziran 2022	8.275
15	Brezilya	Aralık 2020	7.881

Tablo 8. Ülkelere Göre İlk 15 Ülkenin Güneş Santrallerinin Kurulu Güç Listeleri

Kaynak: Enerji Atlası (<http://www.enerjiatlası.com>)

Güneş enerjisinin kullanımı dünya çapında gün geçtikçe genişleme potansiyeli artmaktadır. Uzmanlar, dünya ülkelerinin 2021'de 133 ila 175 gigawatt (GW) arasında yeni güneş enerjisi kurduğunu ve 2022'nin sonuna kadar 200 GW daha kurmasının beklendiğini tahmin etmektedir (<https://worldpopulationreview.com/>). Uluslararası Enerji Ajansının 2023 yılı raporuna göre yenilenebilir enerji kapasitesindeki artışın 2/3'ünü solar PV ilaveleri oluşturacak ve ilerleyen yıllarda da büyümesi beklenmektedir. Raporda daha yüksek elektrik fiyatları, tüketicilerin enerji faturalarını kısmalarını sağlayan çatı üstü solar PV'nin daha hızlı büyümesini teşvik edeceği belirtilmiştir (<https://www.iea.org/>).

2.13. Güneş Enerji Sistemleri(PV) Avantajları ve Dezavantajları

Yenilenebilir enerji kaynakları arasında en önemlisi olan güneş enerjisi fotovoltaik (PV) hücreler yardımıyla elektrik enerjisine dönüştürülebilmektedir. Fotovoltaik hücreler güneş enerjisini doğrudan elektrik enerjisine dönüştüren yarı iletken malzemelerdir ve oluşan ısıyı eş zamanlı faydalı enerjiye dönüştürmekte, PV hücrelerin yüzeyi zarar görmeden soğutulmaktadır (Yıldız ve Gürel, 2019).

Güneş enerji sistemlerinin yaygın olarak kullanılmasını cazip kılan temel avantajları aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- PV sistemlerin ömrünün 20-25 yıl gibi uzun süreli olması,
- Bakımları kolay olup, bakım masrafları çok azdır.
- Güneş enerjisini kullanıldığı için maliyeti bulunmamaktadır.
- Çevreye zarar vermeyen sistemlerdir.
- Sistem taşınabilirliği kolaydır.
- Bileşenlerinin birçoğu taşınabilir bir yapıya sahiptir.
- Sistem istenildiği takdirde yükseltilebilir.
- Elektrik akımının verilmediği alanlarda basit bir şekilde çalıştırılabilir.

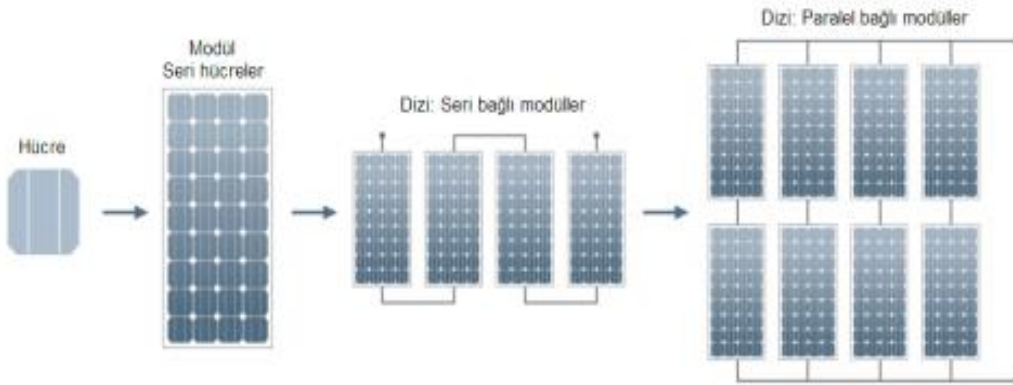
- Kurulum maliyetleri diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına göre daha uygundur.
- Sınırsız ve uzun ömürlü üretim yapılmaktadır.
- Yakıt maliyeti bulunmamaktadır (Sayın ve Koç, 2011).

Güneş enerji sistemlerinin avantajları kadar dezavantajları da bulunmaktadır. Dezavantajları aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- Hava durumuna göre verimlilik oranı değişmektedir.
- Kış aylarında, yaz aylarına göre daha düşük enerji üretimi olmaktadır.
- Güneş enerjisini depolaması yüksek maliyetlidir
- Panel kurulumları için geniş alanlara ihtiyaç vardır.
- Güneş panelleri gündüz üretim yapmaktadır
- Şebeke bağlantısının olmadığı zamanlarda depolama ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır (Sayın ve Koç, 2011).

2.14. Güneş Enerjisi Sistemleri Elektrik Üretim Elemanları

Fotovoltaik (Pv) hücreler ile (Şekil 1), güneşten gelen ışınları doğrudan elektrik enerjisine dönüştürebilen sistemlerdir. Sabit mekanik olmayan sistemler bakımları kolay ve uzun ömürlü olan elektronik yapılardır (Öztürk,2019)



Şekil 1. PV hücre, modül ve dizi tasarımları

Kaynak: (Öztürk,2019).

Fotovoltaik enerji sistemlerini oluşturan ;fotovoltaik hücre, panel, inverter, sistemin elektriksel

ekipmanları, kabloları ,elektriksel bağlantı elemanları, ölçüm sayacı ve izleme programlarından oluşmaktadır. Sistemde kullanılacak olan her ekipman kendi aralarında uyumlu bir şekilde seçilerek sistemin verimliliği, güvenliğini ve kullanım ömrünü direkt etkileyebilmektedir. Her bir sistemi oluşturan ekipmanların tercihleri son derece önemlidir (Özgün, 2018).

2.14.1. Pv Güneş Panelleri

Fotovoltaik (PV) güneş panelleri güneş enerji santrallerinde yatırımın maliyetinde en önemli kısmı oluşturmaktadır. Genel olarak güneş enerji santralının % 60 ile % 80 arasındaki maliyeti oluşturmaktadır. PV paneller, çok çeşitlenmiş olsa da içerdiği yapısı ile kristal yapı ve kullanılan malzemelere göre değişiklikler göstermektedir. Panellerin ana hammaddesi silisyum içermektedir. PV güneş panelleri çalışma prensibinde ise yarı iletken madde ışınımı alması ve sonrasında güneşten almış olduğu enerjiyi iletken maddeler ile arasında yer alan elektron akışını sağlamaktadır. Yaygın olarak kullanılan güneş panelleri ise ; monokristal, polikristal, thinfilm gibi birçok çeşidi bulunmaktadır (Kantaroğlu, 2010; <https://www.mmo.org.tr>).

PV güneş paneli ve diğer yan ekipmanların lider üreticisi konumunda olan dünyanın en büyük kurulum pazarı olan Çin, dünya çapında PV istihdamının da yaklaşık %63'ünü veya 2,7 milyon kişiyi oluşturmaktadır (İrena,2022).



Şekil 2. Güneş paneli görüntüsü

Kaynak : <https://www..tureco.com.tr>

2.14.2. Şarj Regülatörleri

Şarj regülatörünün en önemli görevi sistemde yer alan aküleri şarj etmek ve aküleri yüksek deşarjdan korumaya çalışmaktır. Aşırı şarj olması ile elektrolit kaynar ve aküde hasarlara neden olabilir. Aşırı şarj edilmesi de zamanla aküye zarar verebilir. Şarj regülatörünün çok hassastır.

Fotovoltaik sistemini çalıştırmak için çok önemlidir. Şarj regülatörünün bozulması durumunda akülerinde değişimini gerekebilir (Baş,2016).



Şekil 3. Solar Şarj Regülatörü

2.14.3. Güneş Aküleri

Güneş aküleri tüm ekipmanlar ile bağlantı kurularak elektrik hattından bağımsız olarak üretilen enerjiyi depo ederek sonradan kullanılmasını olanak sağlamaktadır. Akülerin sıklıkla bakım yapılması gerektirir. Akülerin bakımları geç yapılması ve yapılmaması gibi durumlarda ise akünün ömrü kısalmakta ve sistemde aksaklıklar yaratabilir. PV sistemlerinde genellikle kurşun oksit kuru aküler tercih edilmektedir. Islak akülerin maliyeti düşüktür fakat bakım gereksinimi oldukça fazladır. Jel tipi akülerde ise yüklenme yavaş olacağından dolayı verim düşüktür. Uzun zamanlı kullanılacak aküler PV sistemler için daha avantaj sağlamaktadır. Uzun ömürlü akülerde ise kurşun plakalar daha kalın kullanılmaktadır. Buna karşın yüzeyleri daha küçüktür. Bu da sistemin yüksek akım üretmesini engellemektedir. Aküler % 80 verimlilikle yükleme ve boşalma yapabilecek durumdadır. Akünün yüklemesi ve boşalma hızları çekilen veya gönderilen enerji akım miktarına ve çevrenin sıcaklığına göre değişiklikler göstermektedir. Soğuk havalarda ise aküdeki kimyasal reaksiyonların hızlarında düşüş gözükmektedir. Sıcak havalarda ise bunun tam aksine reaksiyon hızında artış gözlemlenmektedir (Kantaroglu,2010).

Güneş santrallerinde kullanılan jel akü görüntüsü şekilde 4'te paylaşılmıştır.



Şekil 4. Jel Güneş Aküsü

2.14.4. DC-AC Kablolar

DC kablolar panellerin birbirine olan bağlantılarını sağlamaktadır. Santrallerin kullanım süreleri 25 yıl gibi bir süreyi kapsadığı göz dikkatte alınarak, kabloların dayanıklı bir şekilde olması çok önemlidir. Sıcaklık ve yüksek ışıınımdan az etkilenmesi için kablolar panellerin alt kısımlarından götürülmektedir. AC kablolar ise DC kablolarla kıyasla çap olarak daha büyük olduğundan, yer altından montajı sağlanmaktadır (Bayrakçı vd. 2019). DC kablo görüntüsü aşağıda paylaşılmıştır.



Şekil 5. Dc kablo

2.14.5. Konstrüksiyon

Güneş enerji santrallerinde konstrüksiyon ağırlıklı olarak çelik ve alüminyum malzemeler kullanılmaktadır. Kullanılan çelik malzeme daldırma havuzlarından galvanizleme yapılarak aşınma yıpranmaya karşı önlem alınmaktadır. Çelik olan güneş paneli taşıyıcı sistemlerinin gri renklerini galvanizden almaktadır. Panel montajının yapıldığı konstrüksiyon görüntüsü şekil 6'da paylaşılmıştır.



Şekil 6. Konstrüksiyon

2.14.6. İnverterler

İnverterler, sistemde güç çevirici olarak gelen doğru akımı (DC), alternatif akıma (AC) çevirmeye yarayan elektriksel güç çeviricilere verilen isimdir. İnverter ile kullanacağınız veya şebeke vereceğiniz elektrik enerjisinin gerilimi, frekansı, kalitesi istenen seviyeye getirilmekte ve panellerin maksimum verime ulaşmasını sağlamaktadır. Güneş paneline gelen DC olarak üretilen elektrik enerjisinin AC enerjiye dönüştürülmesini sağlayan sistem elemanıdır (Öztürk , 2020)

İnvertör görüntüsü şekil 7’de paylaşılmıştır.



Şekil 7. İnverter görseli

2.15. Türkiye’de Güneş Enerjisi Yatırımları

Küreselleşme, sanayileşme ve teknolojik gelişmeler ile artan ekonomik faaliyetle, hızlı nüfus artışı, kentleşme enerji ihtiyacı talebini sürekli artırmaktadır. Enerji ihtiyacının fosil yakıtlardan karşılanması ve bu kaynakların gelecekte tükenecek olması ve çevreye verdiği tahribattan dolayı dünyada temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelim gün geçtikçe artmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarından güneş enerjisi, yeşil, temiz ve ucuz olması nedeni ile en iyi alternatif enerji

kaynaklarından biridir (Kaynar, 2020). Dünyaya ulaşan güneş enerjisinde ısıya dönüştürme ve elektrik enerjisi üretimi olarak değerlendirilmektedir. Fotovoltaik hücreler (PV hücreler) aracılığı ile çevreye zarar vermeden, güneş enerjisini doğrudan elektrik enerjisine çevrilmektedir (Torunoğlu Gedik, 2015).

Son yıllarda güneş enerjisi teknolojilerinde gerçekleşen yüksek maliyet düşüşleri, yenilenebilir enerji türlerine ilişkin yüksek maliyetli yatırımlar ifadelerini ortadan kaldırmıştır (Özcan,2013). Panellerin verimlilik oranlarının artması ve kapasitelerinin teknolojik gelişmeler ile sürekli yükselmesi ile daha düşük maliyetler ile yüksek kapasiteli yatırımlar yapılabilir. Özellikle mö yenilenebilir enerji kaynaklarından, rüzgâr ve güneş enerjisinden elektrik enerjisi elde edilerek kullanılarak gelişmiş ülkelerde yaygınlaşarak uygulamaya geçmiştir. Türkiye güneş enerjisi bakımından oldukça yüksek potansiyele sahiptir (Altaş, 1998:7). Enerji piyasası çevreyi koruma ve teknolojik yenilikler dikkate almaktadır. Türkiye’de çevre kirliliğinin azaltılması, enerjide dışa bağımlılığının azaltılması ile artan enerji ihtiyacını karşılamak için yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik yatırımlarını gün geçtikçe artırmaktadır. Türkiye’de güneş enerjisi yatırımlarına yönelik ilk teşvik 2005 yılında hazırlanmıştır. 2005 yılında 5346 Sayılı kanun ile çıkarılan kanun “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun” (YEK),

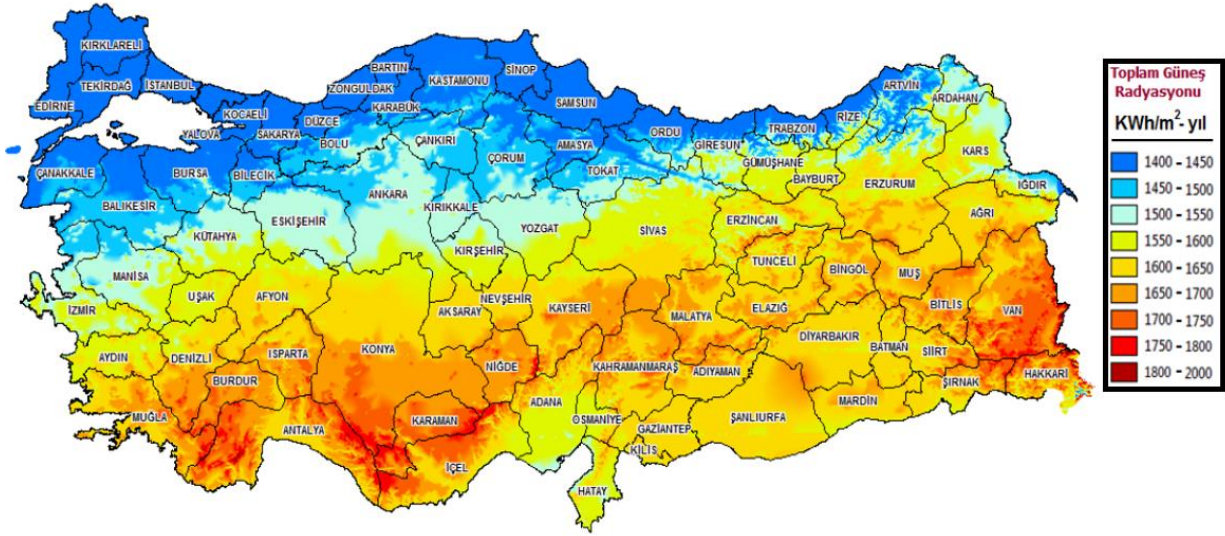
6446 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu (EPK) ve 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu

Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği (LY),

Lisanssız Elektrik Üretimi Yönetmeliği (LÜY),

Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Enerjisi Üreten Tesislerde Kullanılan Aksamın Yurt İçinde İmalatı Hakkında Yönetmelikler ile güneş enerjisi de dahil olmak üzere yenilenebilir enerji ile ilgili mevzuatlar düzenlenmiştir (Cebeci, 2017). Son olarak 17 Ocak 2023 tarihli Resmi Gazetede” Güneş Enerjisine Dayalı Elektrik Üretimi Başvurularının Teknik Değerlendirmesi Hakkında Yönetmelikte Değişiklik” yapılmasına dair yönetmelik yayınlanmıştır.

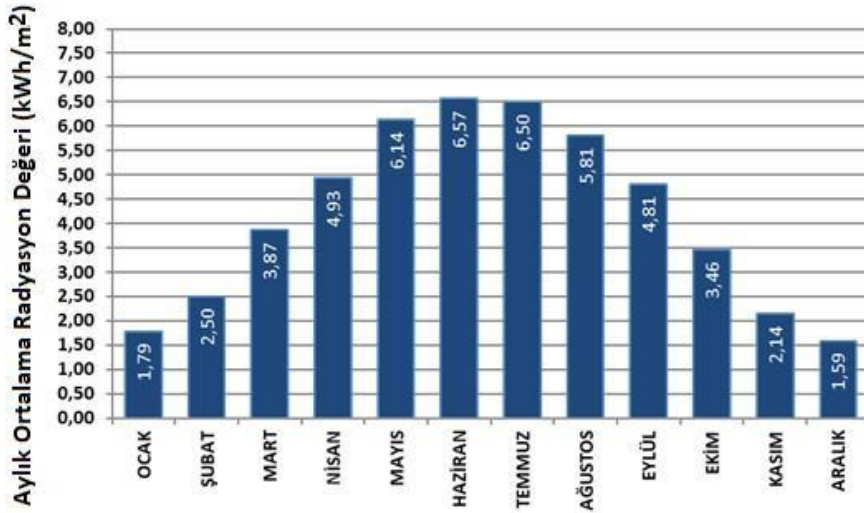
Türkiye coğrafi konumu nedeniyle güneş enerjisi yönünden önemli bir potansiyeli bulunmaktadır. Güneş enerjisi potansiyeli atlasına (GEPA) verilerine göre, ortalama yıllık güneşlenme süresi 2.741 saat olup, ortalama yıllık toplam ışınım miktarı ise 1.527,46 kWh/m² olarak hesaplanmıştır. GEPA’ da yer alan genel potansiyeli ve aylık ortalama radyasyon dağılımı aşağıda yer almaktadır (ETKB,2022).



+ Şekil 8. Türkiye Güneş Atlası (GEPA)

Kaynak: (<https://enerji.gov.tr/eigm-yenilenebilir-enerji-kaynaklar-gunes>)

Şekil 8’de yer alan Türkiye haritasında güney bölgelerin kuzey bölgelere göre güneşlenme süresi daha uzun ve potansiyeli yüksektir. Bu yüzden güneş enerjisi santrallerinin kurulumu bakımından daha verimli, yatırım ve maliyetlerin amortisman süreleri güneş ışınımı az olan diğer bölgelere göre daha kısa vadede geri dönüş sağlayacaktır (Doğanay, 2021). Türkiye’nin aylık ortalama radyasyon değerini gösteren grafik tablo 9’da paylaşılmıştır.

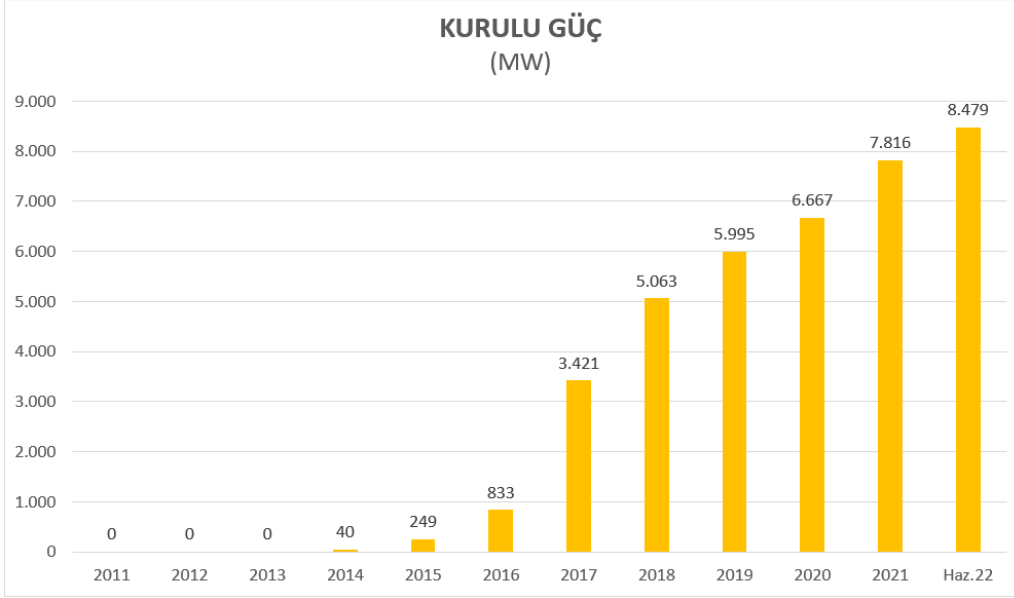


Tablo 9. Türkiye'nin aylık radyasyon değeri

Kaynak: (<https://enerji.gov.tr/eigm-yenilenebilir-enerji-kaynaklar-gunes>)

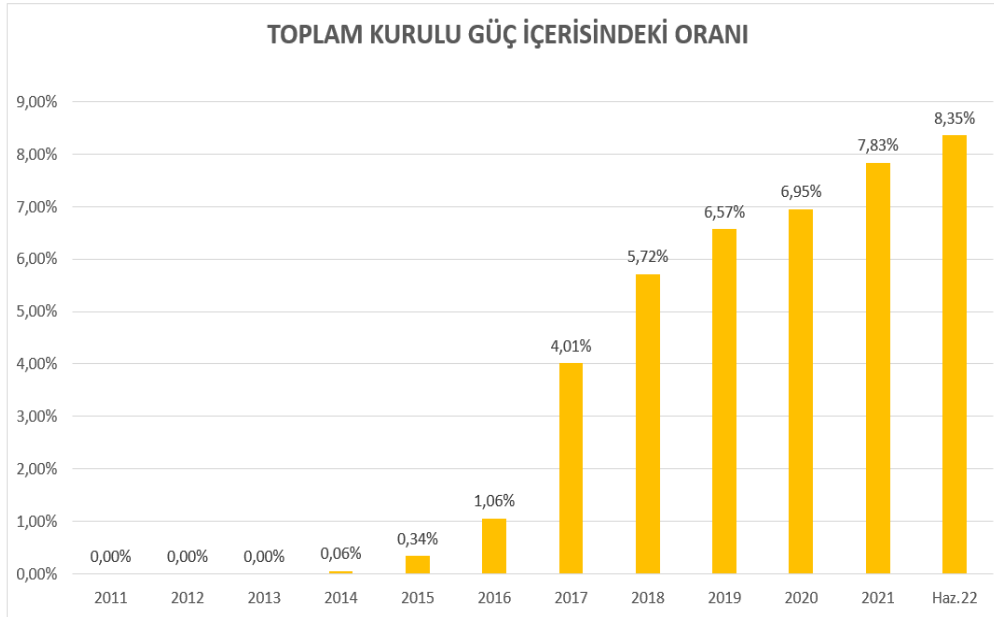
Türkiye’de Haziran 2022 sonu itibariyle güneş enerjisine dayalı elektrik üreten santrallerin kurulu gücü 8,479 MW ulaşmıştır. Toplam da ise kurulu güç içerisindeki payı ise %8,35 olup, yıllara

göre kurulu güç değişimi ve toplam kurulu güç oranları tablo 10 ve tablo 11’de paylaşılmıştır. (ETKB,2022).



Tablo 10 : Türkiye'nin yıllara güneş enerji santrallerinin kurulu gücü.

Kaynakça: (<https://enerji.gov.tr/eigm-yenilenebilir-enerji-kaynaklar-gunes>)



Tablo 11. Türkiye'nin elektrik üretiminde toplam kurulu güç içerisinde güneş enerji santrallerinin oranı

Kaynak: (<https://enerji.gov.tr/eigm-yenilenebilir-enerji-kaynaklar-gunes>)

Dünyada ise yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretimi kapasitesi incelendiğinde, güneş enerjisine yapılan yatırımlar her geçen gün daha fazla öne çıktığı gözlenmektedir. Dünyada son

20 yılda, güneş enerjisi kurulu gücünün yıllık %33,2 büyüme oranında artış göstererek 2020 yıl sonu itibariyle 710 GW kurulu güce çıkmıştır. Sürdürülebilirlik için ise güneş enerjisinin kurulu gücü 2050 yılında 9 TW'nin üzerine çıkması öngörülmektedir (Pwc,2021). Türkiye'de güneş enerjisi yatırımları çatı tipi ve arazi tipi enerji santralleri olarak yapıldığı gözlenmektedir. Türkiye'de güneş enerji sistemleri maliyetleri yüksek olması nedeni ile özkaynakları düşük veya kaynaklarını kullanmak istemeyen kişi ve tüzel kuruluşlar finansman arayışına girmektedir. Bu açıdan yatırımların artırılmasında finansman modellerinin önemi gün geçtikçe artmaktadır.

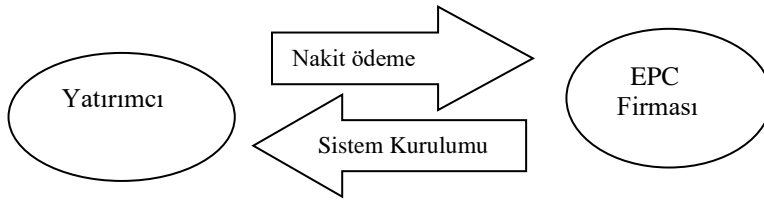
2.16. Güneş Enerjisi Santralleri Finansman Modelleri

Türkiye ve dünyada yenilenebilir enerji kaynaklarına ilgi oldukça yüksektir. Türkiye güneş enerji potansiyeli yönünden oldukça zengindir. Enerji ve Tabii Kaynakları Bakanlığı, GEPA haritasına göre, Türkiye'nin günlük ortalama güneşlenme süresi 7,2 saat ve yıllık toplam güneşlenme süresi 2.640 saat olarak hesaplanmıştır. Türkiye'de güneş enerji sistemleri maliyetleri yüksek olması nedeni ile özkaynakları düşük veya kaynaklarını kullanmak istemeyen kişi ve tüzel kuruluşlar finansman arayışına girmektedir. Türkiye'de bulunan finans kuruluşları son yıllarda yenilenebilir enerji kaynakları için özel fonlar sunmaktadır. Türkiye'de güneş enerji yatırımları için finansman modellerine bakıldığında, uluslararası kuruluşlar, bankalar, ulusal kaynaklı ticari kredi veren kuruluşlar, finansal kiralama şirketleri ve bankalardan karşılanmaktadır (Günder,2016).

Güneş enerji santralleri için öz sermaye kullanan yatırımcı firmalar ve öz sermaye karşılık anahtar teslimi şeklinde enerji santrali kurulumlarını mühendislik firmalarına yaptırmaktadırlar (Günder,2016). Gelişmekte olan ülkelerde yenilenebilir enerji kaynaklarında kullanılan teknoloji, yazılımsal, ekipmanların ithal edilme zorunluluğu, yetişmiş insan eksikliği ve en önemli finans sorunları yaşanmaktadır. Bu nedenlerle yeni modeller ve yerli teknoloji, malzeme ve ekipmanların, verimliliğin artırılması yönelik teknolojik çalışmalar olumsuzlukları en aza indirecek projelerin yapılması önem arz etmektedir. Yeni çalışmaların yapılabilmesi için deneyimli insan kaynağının artırılması amacıyla politik ve finansal destekli birlikte yatırımların yaygınlaştırılması gerekmektedir (Ulusoy,2019)

2.16.1. Öz Sermaye Finansmanı

Öz sermaye finansmanı yatırımcı şirketin GES projesi için tüm harcamaları öz sermayeleri ile yapması yöntemidir. Bu finansman şeklinde yatırımcı dış borçlanmaya gitmez EPC firması ile sözleşme yapar tüm alımları kendi öz kaynakları ile sağlamaktadır. Öz kaynak finansmanı basit bir alışveriş yöntemidir. Şekil 9 modele ait görsel paylaşılmıştır.



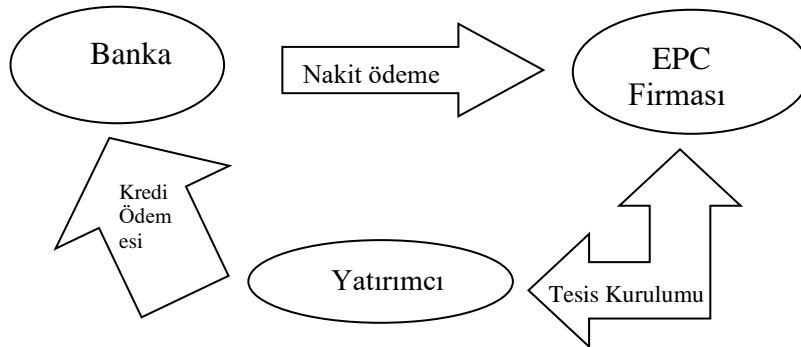
Şekil 9. Özkaynak Finansman Modeli

2.16.2. Banka Finansmanı

Bu finansman modelinde belirli tutarlarda alım gücü olan yatırımcı bankalar aracılığı ile belirli süre ve belirli bir faiz oranı ile geri ödeme şartıyla gerçek ve tüzel kişilere kullanılan kredilerdir. Türkiye’de faaliyet gösteren birçok banka yenilenebilir enerji kaynakları için kendi şartları içerisinde kullandırmalar yapmaktadırlar. Türkiye’de lisanssız elektrik üretimi 2013 yılından itibaren önünün açılması ile birçok proje hayatta geçirilmiştir.

Türkiye’de GES yatırımları proje finansmanı olarak gerçekleştirilmektedir. Kredi, yatırımı yapmak isteyen kişi tarafından bankaya başvurusu üzerine EPC firmalarına ödemeler hak ediş usulü ile aktarılmaktadır. Kullanılacak kredinin yükümlülükleri yatırımcı firmada kalmaktadır. Krediyi geri ödemekle yükümlü olan yatırımcı firmadır. EPC şirketleri ve yatırımcı firma için kredi verilmesi uygun görülmesi durumunda bankalar çok tercih edilmektedir (Günder ,2016).

GES için banka finansman modeli için şekil 10’da görsel paylaşılmıştır.



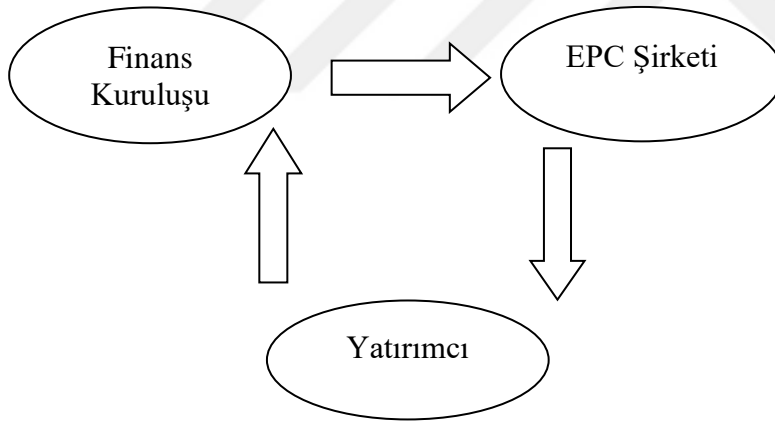
Şekil 10. Banka Finansman Modeli

2.16.3. Hibe Finansman Modeli

Yenilenebilir enerji kaynaklarında hibe programı firmaların yatırımın bir kısmını hibe programına dahil ederek kullanmış oldukları karşılıksız kaynaklardır. GES projelerine yönelik geliştirilen hibe programları, ülkemizde diğer ülkeler kadar yaygın ve etkin olarak kullanılmaktadır. Türkiye’de yerel bölgelerdeki kalkınma ajansları ve TKDK’nın destek verdiği projeler olsa da talebi karşılamamaktadır. GES yatırımcılarına açık, yabancı ülkeler kaynaklı bir hibe programı aktif değildir. Türkiye’de kırsal kalkınma destekli kuruluşlar Avrupa Birliği Katılım Öncesi Yardım Aracı (IPARD) desteği ile %50’ye kadar hibe vermektedir. Bölgesel kalkınma ajansları GES projeleri için hibeler vermeye başlamışlardır (Günder,2016).

2.16.4. EPC Firması Finansmanı

Bu yatırım modelinde santrallerin kurumlarını yapmakta olan EPC firmasının yatırımcı firmayı desteklemek amaçlı finansmanı kendisi üzerinden sağlama yöntemidir. Yatırımcı ve EPC şirketi ile anlaşma sonrasında EPC şirketi yatırımı içeren tüm maliyetleri ile beraber bankaya başvurmaktadır. Kredi koşullarına EPC firması tarafından karşılanmaktadır. Kredi kullandırmaları EPC firmasına yapılmaktadır (Günder,2016).



Şekil 11. EPC Finansman Modeli

Bu finansman modelinde EPC kuruluşları sağlaması ve tesisi devreye alması ile finans şirketi ile süreçleri tamamlamış olmaktadır.

2.16.5. Finansal Kiralama (Leasing)

Finansal kiralama (leasing); yatırım malının, mülkiyeti haklarının finansal kiralama şirketinde

kalmak suretiyle, önceden belirlenen kira bedeli karşılığında, kullanım hakkının kiracıya verilmesini sağlayan bir finansman yöntemidir. Finansal kiralama işlemlerinde yatırımcı firma ile EPC firması aralarında anlaşıp sözleşmelerini imzalamaları sonrasında finansal kiralama şirketine başvuru yapılır. Finansal kiralama şirketi ile anlaşılan şartlarda leasing şirketi kiralayan, yatırımcı firma kiracı olarak tanımlanır. Tüm alım işlemlerinde faturalar leasing şirketi adına düzenlenmektedir.

GES yatırımlarında leasing şirketleri üzerinden finansmanın sağlanması finansal kiralama sözleşmesi imzalandıktan sonra satın alma süreçlerinin başlaması ile devam etmektedir. Sistem içerisinde yer alan panel, invertör, konstrüksiyon, kablolama vb. Sistemi oluşturan ekipmanlar leasing şirketi tarafından satın alınıp kiracıya teslimatı yapılmaktadır. Sözleşme süresince kiracı kira ödemelerini leasing şirketine yaparak ödemelerini tamamlamaktadır. Ödemeleri bitmesi sonrasında sözleşme imzalama aşamasında anlaşılan devir opsiyon bedelinin yatırılması sonrası sistemde yer alan ürünlerin satışı kiracıya yapılmaktadır. Finansal kiralama işlemlerinde ilk alım faturaları leasing şirketi üzerine düzenlenmesi nedeni ile banka kredisinden farklı olarak mülkiyet hakkı dolayısı ile leasing şirketine teminat yaratmaktadır. Finansal kiralama aracılığı ile Türkiye’de yenilenebilir enerji kaynaklarının yıllar içerisinde finansmanın arttığı FKB sektör rakamlarından gözlemlenmiştir. Artan bu eğilim yıllar içinde de artacağı kuşkusuzdur. Sürdürülebilirlik, özellikle finans sektöründeki birçok kuruluş için çok önem verilen bir konudur. Finansal kiralama sektörünün de son yıllarda çok önem verdiği alanlarda yenilenebilir enerji finansmanının geldiği gözlemlenmektedir. Yenilenebilir enerji de enerji ve kaynaklarının verimli olarak kullanılmasına önem veren sektör müşterileri portföylerinde güneş enerji santralleri payı gittikçe artmaktadır.

Leasing sektörünün hacim olarak büyük bir kısmını oluşturan sat geri kiralama, tekstil, iş ve inşaat makinaları yerini önümüzdeki 2-3 yıl içinde yeşil enerji finansmanına bırakma olasılığı yüksektir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının artacağı rüzgâr ve güneş enerjisine ek olarak ise biyokütle, biyogaz, biyometan ve enerji depolama yatırımlarının da giderek arttığı görülebilir.

Türkiye’de 2021 yılında %18,6 işlem hacmi ile sektörü lideri olan Yapı kredi leasing, mevcuttaki yenilenebilir enerji portföyünü 563 Megawatt’a ulaştığını, bunun ise yaklaşık 400 MW kısmının güneş enerji santrallerinin olduğu belirtilmiştir (Ekonomist, 2022).

3. ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. LİTERATÜR TARAMASI

Çalışmanın bu bölümünde yenilenebilir enerji ve finansman modelleri ile ilgili çalışmalara yer verildikten sonra finansal kiralama ile yapılan çalışmalara yer verilmektedir. Yapılan çalışmalarda yenilenebilir enerji yatırımlarında Türkiye’de finansman yöntemlerinin yeterince çeşitlenmediğini ve bu yatırımların artması için desteklerin artırılması gerektiği belirtilmiştir. Yenilenebilir enerji yatırımlarında da son yıllarda finansal kiralama yönteminin daha çok başvurulduğu ortaya konulmuştur.

Yenilenebilir Enerji ve Finansman Modelleri ile İlgili Çalışmalar

Shih ve Chou (2011) yılında yapmış olduğu çalışmada güneş enerji sistemlerinin umut verici yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olduğunu belirtmiştir. Bu sistemlerin yüksek maliyetleri nedeni ile belirsiz faktörler karşısında birtakım engeller ile karşılaşabileceğini belirtmişlerdir. Bu tür ürün hizmetlerin satın almak yerine kiralama yapılması yatırımcıların endişelerini azaltmak için bir seçenek olabileceğini bildirmişlerdir.

Varlık ve Yılmaz (2017), Türkiye’de yenilenebilir enerji sektörünün sorunlarını incelemiş ve banka yöneticileri mülakat yöntemi ile finansman modelleri, teşvikler ve mevzuatlar hakkında bilgi edinilmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre alım tarifelerinin yetersizliği, mevcut şebeke bağlantılarının uygun olmayışı, yatırımcıların sürdürülebilir finansman sağlama sorunları olduğu belirtilmiştir.

Taktak (2018), Uşak ilinin 1950 kW gücünde lisanssız GES santrali kurulması üzerine örnek bir fizibilite çalışması hazırlamıştır. Çalışmada kurulacak ekonomik ömrü 25 yıl olan yatırımların yaklaşık olarak 10 yıl içerisinde kendini amorti etmesi ve tesisin 15 yıl içerisinde kar elde edileceği öngörülmektedir.

Ulusoy (2019) yılı çalışmasında Almanya’daki ve Türkiye’deki güneş enerji sistemlerinde gelişmeleri ve finansal mekanizmaları incelenmiştir. Çalışmada Türkiye’de yenilenebilir elektrik enerjisi üretiminde kullanılan malzemelerin, teknoloji ve yazılım ekipmanlarının ithal etme sorunu, kalifiyeli yetişmiş insan kapasitesi eksikliği ve finansman sorununa değinilmiş ve bu doğrultuda yerli teknolojilerin geliştirilmesi, yurt içi tasarrufa dayalı finansman modellerinin geliştirilmesi yönünde önerilerde bulunulmuştur. Ayrıca çatı sistemlerinin geliştirilmesi için bina projelerine enerji verimliliği ve çatı sistem projelerinin entegre edilmesi önerilmiştir.

Kanat (2019), Türkiye’de güneş enerjisi yatırımlarının daha fazla ülke ekonomisine kazandırılması için yeni enerji politikaları ile süreçlerin desteklenmesine ihtiyaç olduğunu ve bu alanda yapılacak yatırımların sürekliliğini sağlanması ve dünyada yapılan yatırımların yakından takip edilmesi gerektiğini paylaşmıştır. Maliyetlerdeki azalışa paralel olarak yatırımların artışı sağlayacak ve onları teşvik edecek yasal düzenlemelerin devam ettirilmesi gerektiği öne sürülmüştür. Türkiye’de çok kısa zamanda 5.000 MW kapasitelere ulaşan ülkemizin güneş enerjisi kurulu gücünün rahatlıkla zamanla 10-20-30 Bin MW kapasitelere ulaşabileceği potansiyele sahip olduğu belirtilmiştir.

Sevim ve Karaman (2019), çalışmalarında Türkiye’de yenilenebilir enerji sektöründeki gelişmeler, yenilenebilir enerji yatırım ve finansman hakkında inceledikleri çalışmalarında Türkiye’de proje finansmanlarının en çok bankalar tarafından finanse edildiğini ve baka dışında finansal kiralama şirketleri tarafından finanse edildiği belirtilmiştir. Özellikle rüzgar enerjisinde finansal kiralamadan daha fazla yararlandığı tespit edilmiştir.

Akdağ ve Gözen (2019), yenilenebilir enerji projelerinde seçilmiş ülkelerde kamu tarafından sağlanan teşvik ve uygulanan destek mekanizmalarını incelemiştir. Almanya, Çin, Amerika Birleşik Devletleri (Kaliforniya ve New York eyaletleri), Slovakya, İsveç, İrlanda, Fransa, Avustralya, Japonya, Fas ve Türkiye ‘nin yatırım ve finansman modellerinin incelendiği çalışmada her ülkede farklı modellerin uygulandığını ancak sabit fiyat garantisinin en çok tercih edilen model olduğu ortaya konulmuştur. Almanya, Çin, ABD (Kaliforniya eyaletinde), Slovakya, İrlanda, Fransa, Japonya ve Türkiye’de sabit fiyat garantisi modelinin uygulandığını ve Almanya’nın bununla birlikte prim garantisi, Fransa’da da ihale yönteminin uygulandığı belirtilmiştir. Yeşil sertifika uygulamalarında Çin, İsviçre ve Avusturalya’da uygulanmaktadır. Fas için ise belirli bir düzenleyici yatırım ve finansman modelinin olmadığı tespit edilmiştir.

Bir diğer çalışmalarında Akdağ ve Gözen (2020), yenilenebilir enerji yatırımlarında finansman yöntemlerini incelemiştir. Yenilenebilir enerji yatırımlarında sabit fiyat garantisi, prim fiyat garantisi ve yeşil sertifika modelleri, paya dayalı kitle fonlaması ve yeşil tahvil uygulamalarının avantajlarından ve dezavantajlarından bahsedilmiştir ve sabit fiyat garantisi, prim fiyat garantisi ve yeşil sertifika modellerinin diğer modeller ile uygulanabilme özelliğinden bahsedilmiştir.

Altunkaya ve Özcan (2020), yenilenebilir enerji kaynaklarında kullanılan finansal modelleri incelemiştir. Çalışmada son yıllarda yatırımların finansmanında en çok yeşil tahvil, kitle fonlaması mekanizmalarının arttığını ve bu şekilde finansman olanaklarının çeşitlendiğini ortaya koymuşlardır. Çalışmada öneri olarak da yeşil kredilerin kullanılmasını vergi teşviklerini, kitle fonlamasının artması için de bu alan özgü kitle fonlaması platformlarının kurulması belirtilmiş ve Türkiye’de bu finansman modellerinin henüz yeterince gelişmediği de belirtilmiştir.

Yalılı (2021) çalışmasında Van İli Edremit ilçesinde lisanslı ve şebekeye bağlı 1 MW gücündeki

fotovoltaik GES yatırımının uygulanabilirliğini incelemiştir. Yatırımın özsermaye ve kredi kullanılması durumunda yatırımın özsermaye ile yapılması durumunda yapılabilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yazıcıoğlu ve Töke (2022) çalışmalarında yenilenebilir enerji yatırım kaynaklarının sağlanmasında ve kaynak verimliliği yatırımlarına fon sağlanmasında yeşil tahvillerin özelliklerinden ve kullanım alanlarından bahsedilmiştir. Yeşil tahvil kullanımının gün geçtikçe arttığını ancak İslami bankacılığı tercih edenler için yeşil sukut alternatif olarak kullanılabilceği belirtilmiştir.

Akkaynak (2022), yenilenebilir enerjide finansman modellerini incelediği çalışmasında finansman olarak en çok sabit fiyat uygulaması, kota ihale yöntemi ve yeşil sertifikaların kullanıldığını belirtmiştir. Son yıllarda yenilenebilir enerji yatırımlarının artması için devlet desteklerinin arttığını, özel sektör tarafından da bankalar başta olmak üzere finansman kurumları, sigorta şirketleri, emeklilik fonları, risk sermaye şirketleri tarafından da kaynak yaratıldığı belirtilmiştir. Türkiye’de bu yatırımların finansmanın en çok bankacılık sektöründen yararlandığı belirtilmiştir.

Özcan ve Durmuşoğlu (2022), çalışmalarında yenilenebilir enerji yatırım finansmanında yeşil tahvilleri incelemişlerdir. Çalışmada Türkiye için yeşil tahvil ihraçlarının yeterli olmadığı ve tahvil kullanımının artırılması için düzenlemelerin artırılması önerilmiştir. Yeşil tahvil ihracı yapan kurumlara sağlanan vergi avantajları ile yatırımcı sayısının artacağı bu sayede yenilenebilir enerji yatırımları finansmanında destekleyici bir mekanizmanın oluşacağı vurgulanmıştır.

Finansal Kiralama ile İlgili Çalışmalar

Akçadağ (1991) çalışmasında 1950’li yıllarda gelişen ve gelişmekte olan ülkelerde uygulanmaya başlayan finansal kiralamanın avantajları ve dezavantajlarından bahsetmiştir. Türkiye’de de 1985 yılından yürürlüğe giren kanunla finansal kiralama işlemlerinin başladığı ancak bu işlemlerin düşük düzeyde gerçekleştiği belirtilmiştir. Kiralama işlemlerinin düşük düzeyde gerçekleşmesinin nedeni olarak da orta ve uzun vadeli kaynakların yetersiz olması nedeni ile uzun vadeli yatırımların kısa vadeli kaynaklarla finanse edilmesi, riskli finansal yapılardan ve para piyasasındaki değişikliklerden dolayı olduğu ortaya konulmuştur.

Krishnan & Moyer (1994), finansal kiralama teorisi; finansal kiralamaları teminatlı borcun ikamesi olarak gördüğünü ve yapılan çalışmalarda kiralama oranları ile borç oranları arasında yüksek pozitif korelasyon olduğunu saptamıştır. Leasing’in borçlanmaya göre daha düşük iflas maliyetleri içerdiği gözlemlenmiştir. Genel olarak ise iflas potansiyeli arttıkça kiralama finansmanının giderek daha cazip bir finansman seçeneği haline geldiğini açıklanmıştır.

Öztürk ve Bal (2007), Türkiye’de IMKB hisse senetleri piyasasında işlem gören şirketlerde finansal kiralamanın kullanım düzeyini ve bu şirketlerin bilançosunda kullanılan yabancı kaynak yapıları incelenmiştir. Çalışmada Türkiye’de finansal kiralama işlem hacminin çok düşük olduğunu ve

finansal kiralama işlemlerinin büyük bir oranda makine ve teçhizat kiralamasından oluştuğu belirtilmiştir. İncelenen şirketlerde imalat sektöründe faaliyet gösteren 157 şirketten %38'inin, hizmet sektöründe faaliyet gösteren 28 şirketten ise %29'unun finansal kiralamadan yararlandığı ve bunun da en çok ulaştırma sektöründe tespit edilmiştir.

Şit ve Şit (2013), çalışmalarında finansal işlemler sektörü Türkiye açısından gelişen ekonomi ve sektörel gelişmelerini devam ettirdiğini Türkiye'de finansal kiralama sektörünün yıllar itibari ile geliştiğini ve 2008- 2012 döneminin incelendiği çalışmada 2008 Krizinin etkisi ile finansal kiralama işlemlerinde KDV avantajının olmaması nedeni ile finansal kiralama sektöründe büyümenin azaldığını belirtmişlerdir.

Öztaş ve Burak (2014), Türkiye'de finansal kiralama ve faaliyet kiralamasının gelişimini incelemişlerdir. Türkiye'de finansal kiralama ile ilgili adımların 2012 yılından itibaren ciddi adımların atıldığını ve faaliyet kiralamasının finansal kiralamaya göre daha avantajlı olduğu belirtilmiştir.

Çetiner ve Taşçı (2017), KOBİ'lerin finansman ihtiyacında banka kredileri, leasing ve factoring yöntemlerini incelemişlerdir. Çalışmada leasing ve faktöring yöntemlerinin birbirine benzediğini ve banka kredilerine göre KOBİ'ler için teminat açısından, geri ödeme ve tahsilat işlemleri açısından daha avantajlı olduğu belirtilmiştir. 2010- 2016 dönemlerinin incelendiği çalışmada leasing işlem hacminin banka kredilerine göre daha yüksek olmasına rağmen en çok tercih edilen finansman yönteminin banka kredileri olduğu ortaya konulmuştur. İşlem hacmi ile tercih edilme arasında bir doğrudan ilişki tespit edilememiştir.

Gürol (2018), Türkiye'de 2014-2015-2016 yıllarında finansal kiralama, faktöring ve finansman sektörlerinin performansları TOPSİS yöntemi ile karşılaştırılmıştır. Çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan TOPSİS yöntemi sonuçlarına göre finansal kiralama ve faktöring sektörünün 2016 yılında en yüksek performansı gösterdiği her iki sektöründe işlem hacmine göre karlılık oranı, şirket başına karlılık oranlarının yüksek olduğu ortaya konulmuştur. Finansman sektöründe performans oranlarının farklılık gösterdiği müşteri sayısı artmasına rağmen karlılık oranlarının azaldığı ortaya konulmuştur.

Varış (2019), tarafından yapılan çalışmada katılım bankacılığı aracılığı ile yapılan finansal kiralama işlemlerini incelemiştir. Türkiye'de yaşanan ekonomik krizlerden sonra, kriz ortamlarından daha az etkilenen faizsiz borçlanma araçlarının öne çıktığını ve öne çıkan bu yatırım araçlarından finansal kiralama, yatırımları yabancı kaynaklar ile yapan işletmelere uzun vadeli, vergi avantajlı, uygun maliyetli kaynaklar sağlayabileceği sonucuna ulaşmıştır.

Bu tez çalışmasında Gaziantep ilinde çatıya kurulması planlanan 655 kWp gücünde güneş enerji

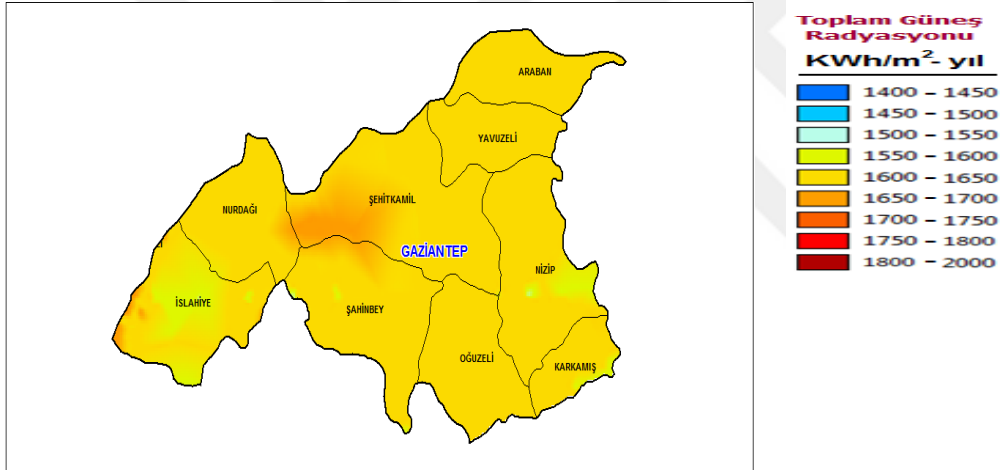
santralinin fizibilitesi çıkarılmıştır. Yatırım kararında leasing finansmanı ile zkaynak finansmanI modellerinin ekonomik açıdan değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.



4.GAZİANTEP İLİ GÜNEŞ ENERJİSİ SANTRALİ FİZİBİLİTE ÇALIŞMASI

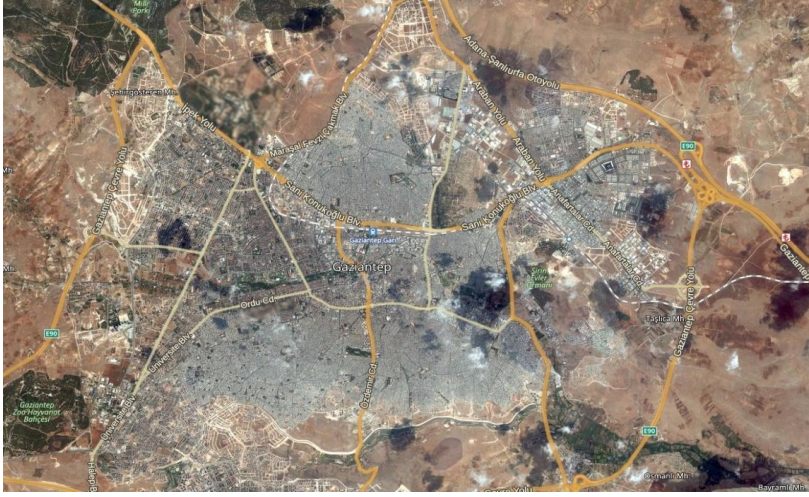
4.1. Güneş Enerji Santrali Fizibilite Çalışması

Güneş enerjisi santrallerinde üretimle ilgili olarak öncelikli yapılmasına ihtiyaç duyulan en önemli çalışmalardan biri de fizibilite çalışmalarıdır. Yatırımcı firma ve işi yüklenici firmalar açısından önem arz eden fizibilite çalışması Türkiye’de güneş ışınımı yüksek olan Gaziantep ili organize sanayi bölgesinde 655 KWP güneş enerji santrali için yapılmaktadır. Yapılacak olan yatırımın projesinde ilgili tesisin konusu ve amacı Gaziantep ilinde güneş enerjisi kullanılarak ve fotovoltaik panelleri yardımı ile güneş ışınlarından elektrik üretilmesi amacı ile enerji üretimi yapan bir üretim santrali incelenmektedir. Bu yatırımın özkaynak finansmanı ve leasing aracılığı finansmanı incelenmiştir. Yatırımın amortisman süreleri ve nakit akışları çıkartılarak incelenmiştir. Öncelikle Gaziantep ili yıllık güneş ışınım değerleri ve Gaziantep ili uydu görüntüsü Şekil 12 ve Şekil 13’de verilmektedir.



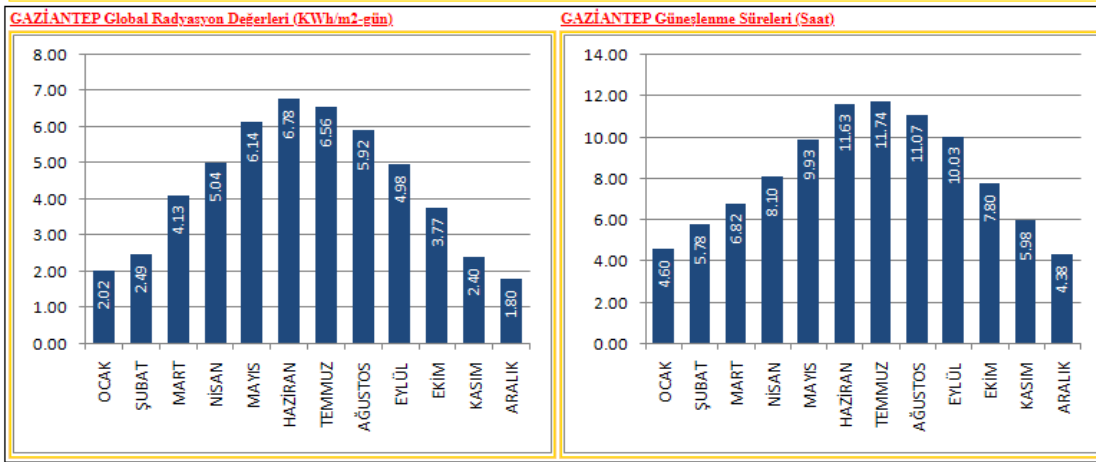
Şekil 12. Gaziantep İli Yıllık Güneş Işınımı Değerleri

Kaynak: (<https://enerji.gov.tr/eigm-yenilenebilir-enerji-kaynaklar-gunes>)



Şekil 13. Gaziantep ili uydu görüntüsü

Türkiye’de Güneydoğu Anadolu bölgesi güneş enerjisi potansiyeli bakımından oldukça yüksektir. Gaziantep ili de güneşlenme süresi ve güneş radyasyon miktarı bakımından da Türkiye ortalamasının üzerinde yer almaktadır. Gaziantep ilinde GEPA haritasına göre ortalaması 1.650 KWh/m² radyasyon değeri göstermektedir. Şekil 14 ‘de GEPA’den alınan Gaziantep ili günlük güneşlenme süreleri ve radyasyon değerlerine yer verilmektedir.



Tablo 13. Gaziantep global radyasyon ve güneşlenme değerleri (YGEM, 2022)

Gaziantep ilinin yıllar itibari ile 1940- 2021 yılları arasında ortalama sıcaklık, ortalama güneşlenme süresi, ortalama yağışlı gün sayısı ve aylık toplam yağış miktarı Şekil 15 ‘de verilmektedir.

GAZIANTEP	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ölçüm Periyodu (1940 - 2021)													
Ortalama Sıcaklık (°C)	3.1	4.5	8.2	13.4	18.8	24.2	28.0	27.8	23.4	16.7	9.9	5.0	15.3
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	7.5	9.5	13.9	19.7	25.5	31.2	35.2	35.3	31.1	24.3	16.3	9.7	21.6
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-0.6	0.2	3.0	7.3	12.0	17.1	21.1	21.0	16.3	10.1	4.5	1.1	9.4
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	3.6	4.3	5.5	6.9	8.6	10.4	10.8	10.1	8.8	7.0	5.4	3.6	7.1
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	12.31	9.46	9.69	8.23	8.08	3.46	1.08	0.92	1.77	6.62	7.46	11.85	80.9
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	103.3	82.3	72.8	52.6	30.8	8.4	6.9	5.4	7.0	36.8	61.7	98.1	566.1
Ölçüm Periyodu (1940 - 2021)													
En Yüksek Sıcaklık (°C)	19.0	24.3	28.1	34.0	37.8	40.2	44.0	42.8	40.8	36.4	27.3	25.2	44.0
En Düşük Sıcaklık (°C)	-17.5	-15.6	-11.0	-4.3	0.4	4.5	9.0	10.8	3.4	-3.9	-9.7	-15.0	-17.5

Şekil 15. Gaziantep ili genel istatistik verileri (MGM, 2021)

Şekilde 15 'te görüleceği gibi 1940 ve 2021 yılları arasında aylara göre sıcaklık ortalama verileri özellikle yaz aylarında yükselmektedir. Alınan verilere göre en yüksek sıcaklık değeri 44.0°C, en düşük sıcaklık değeri ise -17,5°C'dir. Yağışların olması paneller veya santraller açısından olumsuzluk teşkil etmemektedir. Yağış ile saha da yaz aylarında tozlanma ve verim azalmaları dikkate alındığında panellerin temizlenmesi masraflarını düşürebilmektedir.

4.2. Güneş Enerji Santralının Finansmanı ve Gelir Giderleri

Bu çalışmada Gaziantep ilinde çatıya kurulan 650 KWP gücünde güneş enerji santralının %100 özkaynak ve %100 leasing finansmanı ile yapılması incelenmiştir. Hesaplamalar yapılırken iki finansman modeli dikkate alınarak yapılmıştır. Güneş enerji santralinde maliyet analizi sırasında, net gelirleri hesaplanarak bunun üzerinden yorum yapılmaya çalışılmıştır. Gelir ve gider kalemleri yasa ve yönetmeliklere uygun bir şekilde belirlenmiştir. Tüm fiyatlandırmalar ise yatırım tutarı dolar üzerinden yapılması nedeni ile dolar kuru üzerinden belirlenmiştir. Güneş enerji santralının çatıya kurulması ve öz tüketim amaçlı yapıldığı öngörülmektedir. Çatı üstüne kurulması nedeni dağıtım bedeli bulunmamaktadır.

Güneş enerji santralının devreye alınması ile işletmede istihdam edilen personel sayısı ortalama 1 kişidir. Personel gideri olarak maaş ödemeleri, SGK giderleri, özlük haklarından doğan yıllık toplam gider 2022 asgari ücret üzerinden hesaplanmıştır. Toplam yıllık 3.825 USD yansıtılmıştır. Güneş enerji santralının 650 kWp yıllık ortalama 2.000 USD karşılığında özel bir sigorta şirketine sigortası yapıldığı öngörülmüştür. Tesise ait bakım onarım giderleri kurulum işlemlerini yüklenen firma tarafından yıllık

olarak düzenli olarak yapılacaktır. Gezer 2019 yılındaki çalışmasında, 1,2 mW güneş enerjisi santralının ilk yıl bakım onarım masraflarının 2.000 dolar alınacağını sonraki yıllarında 500 dolar alınarak tesis ömrü boyunca devam edeceğini bildirmiştir. Bizim hazırlamış olduğumuz fizibilite çalışmasında tesis kurulu gücüne bakılmaksızın ortalama aynı masraflar hesaplanmıştır. 2022 yılı için toplam OPEX giderleri olarak ilk yıl için 8.325 USD, diğer yıllarda 7.825 USD baz alınmıştır.

Güneş enerji santrallerinin ekonomik ömürleri 25 yıl boyunca enerji üretebileceği mümkün görülmektedir (Varlı vd. , 2022).

İşletme Giderleri (USD)	1.Yıl	2.Yıl	3.Yıl	4.Yıl	5.Yıl	6.Yıl	7.Yıl	8.Yıl	9.Yıl	10.Yıl	11.Yıl	12.Yıl	13.Yıl	15.Yıl
Bakım Giderleri	2.000	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Güvenlik Giderleri	3.825	3.825	3.825	3.825	3.825	3.825	3.825	3.825	3.825	3.825	3.825	3.825	3.825	3.825
Dağıtım Bedeli														
Öztüketim amaçlı kurumlarda bedel alınmamaktadır.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sigorta	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Ön görülemeyen İşletme Giderleri	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Toplam İşletme Gideri	8.325	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825
İşletme Giderleri (USD)	16.Yıl	17.Yıl	18.Yıl	19.Yıl	20.Yıl	21.Yıl	22.Yıl	23.Yıl	24.Yıl	25.Yıl				
Bakım Giderleri	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500				
Güvenlik Giderleri	3.825	3.825	3.825	3.825	3.825	3.825	3.825	3.825	3.825	3.825				
Dağıtım Bedeli														
Öztüketim amaçlı kurumlarda bedel alınmamaktadır.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Sigorta	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000		2.000					
Ön görülemeyen İşletme Giderleri	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500				
Toplam İşletme Gideri	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825				

Tablo 14. 655 KWP gücünde çatı üzeri güneş enerji santrali ekonomik ömrü süresince işletme giderleri(USD bazında)

4.3. Geri Ödeme Süresi

Yatırımcı ve EPC firmaları için güneş enerji santrallerinin önemli ve anlaşılır bir yöntemlerden yararlanarak geri ödeme süresi hesabı, yatırımcılara ve yetkililere yol göstermektedir. Bu işlemler sırasında kârlılık oranlarından çok yatırımın net kazançları, maliyet açısından değerleri karşılayabilmesi önem arz eder. Aşağıdaki GÖS denklemindeki geri ödeme formülü aşağıda açıklanmaya çalışılmıştır (Gezer,2019). Eşitlikte kullanılan terimler;

GÖS: Geri ödeme süresi(yıl)

YT: Yatırım tutarını (\$)

NNG : Net nakit girişi(\$/yıl)

YG : Yıllık gider(\$/yıl) olarak alınmıştır.

$GÖS = YT/(NNG-YG)$

Gaziantep ilinde örnek olarak kurulacak 655,00 KWP gücünde bir güneş enerji santrali fizibilite çalışması yapılmıştır. Tablo da üretilen elektrik enerjisinin tamamı öz tüketim olarak kullanılacağı varsayılmıştır. Her yıl için güneş panelinde yaşanacak performans kayıpları (ortalama %0,5) dikkate alınarak üretim miktarları hesaplanmıştır. Elektrik alış fiyatları için yılda %25 oranında artış olduğu ön görülmüştür.655 KWP gücünde kurulacak GES yatırımı için yapılan araştırma da maliyeti 406.000 USD fiyatlar alınmıştır. Yatırım teşvik kapsamında KDV hesaplanmamıştır.

Yatırımlarda öncelikle nakit akışları ile yatırım ne kadar sürede alınabileceği en önemli ölçütlerden biri olarak ele alınmaktadır. Tablo 15 ve Tablo 16 ‘da oluşacak finansman modelleri özkaynak finansmanına ve leasing yöntemine göre yer verilmektedir. Tabloda yer alan hesaplamalarda 3 kasım tarihli Gaziantep OSB elektrik satış fiyatı ortalaması 1 KWP için 4,00 (₺ / kWh), TCMB USD satış kuru: 18,5 ₺ ve yıllık OPEX giderleri hesaplamasında USD kuru yıllık %25 arttığı varsayımına göre hazırlanmıştır.

Tablo 15. Özkaynak Finansman Bilgileri

655 KWP Çatı Üzeri Ges Santrali	Değer	Birim
Santral Boyutu (sabit)	655	KWp
Elektrik Satış Bedeli (10 yıl boyunca)	0,21	USD/kWh
Yıllık Ortalama Enflasyon	25%	%/yıl
İlk Yıl Verimi	825.000	kWh/KWp
USD/TL Parite	18,5	
Enflasyon Oranı (USD)	25%	
Toplam Yerli Teşvik Miktarı	0	USD/kWh
Toplam Yatırım Bedeli	406.000	USD
KDV- Teşvik kapsamında	0	USD
Bakım Giderleri ilk yıl için 2.000 usd- diğer yıllar için 500 usd	(* tablodan)	
Yıllık Güvenlik Gideri	3.825	USD/yıl
Dağıtım Bedeli- Çatı üzeri muafiyet	0,0	TL/kWh
Sigorta Bedeli	2.000	USD/ Yıl
Diğer İşletme Giderleri	500	USD/MW/ Yıl

Ödeme Planı	25	Yıl
Yıllık Verim Düşüş Oranı	0,01%	%
Faiz Oranı – TL	3%	%/aylık
Öz sermaye/Yatırım Oranı	100,00%	%

Tablo 6. Leasing Finansman Bilgileri

655 KWp Çatı Üzeri Ges Santrali	Değer	Birim
Santral Boyutu (sabit)	655	KWp
Elektrik Satış Bedeli	0,21	USD/kWh
Yıllık Ortalama Enflasyon	25%	%/yıl
İlk Yıl Verimi	825.000	kWh/KWp
USD/TL Parite	18,5	
Enflasyon Oranı (USD)	25%	
Toplam Yerli Teşvik Miktarı	0	USD/kWh
Toplam Yatırım Bedeli	406.000	USD
KDV- Teşvik kapsamında	0	USD
Bakım Giderleri ilk yıl için 2.000 usd- diğer yıllar için 500 usd	(* tablodan)	
Yıllık Güvenlik Gideri	3.825	USD/yıl
Dağıtım Bedeli- Çatı üzeri muafiyet	0,0	TL/kWh
Sigorta Bedeli	2.000	USD/ Yıl
Diğer İşletme Giderleri	500	USD/MW/ Yıl
Ödeme Planı	25	Yıl
Yıllık Verim Düşüş Oranı	0,01%	%
Faiz Oranı – USD	7,5%	%/ Yıllık
Öz sermaye/Yatırım Oranı	0%	%

Tablo 17’de 655 KWp gücünde güneş enerji santralinin 25 yıllık özkaynaklar ile finanse edildiğinde satış gelirleri ve % 100 leasing borçlanması ile nakit akım tablosunda gösterimi yapılmıştır.

Tablo 17. Leasing USD Nakit Akış Tablosu

İl	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Yıllık üretim Miktarı	825.000	820.875	816.770	812.686	808.623	800.537	792.531	784.605	776.759	768.992	761.302	753.561	745.832	738.104	730.375
Elektrik Birim Fiyatı(USD/Cent)	0,,21	0,,21	0,,21	0,,21	0,,21	0,,21	0,,21	0,,21	0,,21	0,,21	0,,21	0,,21	0,,21	0,,21	0,,21
Banka Kredisi (+)	406.000														
Yatırım															
Giderleri KDV'siz	406.000														
Yatırım KDV'si-Teşvikli	0														
Satışlar (+)	164.925	164.559	163.697	162.839	161.986	160.288	158.607	156.942	155.294	153.663	152.048	150.423	148.800	147.177	145.554
İşletme Giderleri (-)	8.325	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825
Kredi Ödemeleri (-)	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000	0	0	0	0	0	0	0	0
Kalan Ana Para*	356.388	306.794	253.295	195.580	133.387	66.198	0,41	0	0	0	0	0	0	0	0
Faiz	29.455	25.401	21.498	16.853	12.802	9.630	2.967								
Yıllık Net nakit	81.600	81.734	80.872	80.014	79.161	77.463	75.782	149.117	147.469	145.838	144.223	142.598	140.975	139.352	137.729

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	TOPLAM
722.647	714.918	707.190	699.461	691.733	684.004	676.276	668.547	660.819	653.090	18.615.237
0,,21	0,,21	0,,21	0,,21	0,,21	0,,21	0,,21	0,,21	0,,21	0,,21	
143.931	142.308	140.685	139.062	137.439	135.816	134.193	132.570	130.947	129.324	3.713.077
7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	196.125
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	525.000
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	406.000
										118.606
136.106	134.483	132.860	131.237	129.614	127.991	126.368	124.745	123.122	121.499	2.991.952

*406.000 USD güneş enerji santrali için leasing yıllık faiz oranı USD geri ödeme de %7,5 baz alınmıştır.

Tablo 18. Özkaynak USD Nakit Akış Tablosu

İl	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Yıllık üretim Miktarı	825.000	820.875	816.770	812.686	808.623	800.537	792.531	784.605	776.759	768.992	761.302	753.561	745.832	738.104	730.375
Elektrik Birim Fiyatı(USD/Cent)	0,,21	0,,21	0,,21	0,,21	0,,21	0,,21	0,,21	0,,21	0,,21	0,,21	0,,21	0,,21	0,,21	0,,21	0,,21
Banka Kredisi (+)	406.000														
Yatırım															
Giderleri KDV'siz	406.000														
Yatırım KDV'si-Teşvikli	0														
Satışlar (+)	164.925	164.559	163.697	162.839	161.986	160.288	158.607	156.942	155.294	153.663	152.048	150.423	148.800	147.177	145.554
İşletme Giderleri (-)	8.325	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825
Yıllık Net nakit	156.600	156.734	155.872	155.014	154.161	152.463	150.782	149.117	147.469	145.838	144.223	142.598	140.975	139.352	137.729

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	TOPLAM
730.375	722.647	714.918	707.190	699.461	691.733	684.004	676.276	668.547	660.819	653.090	18.615.237
0,,21	0,,21	0,,21	0,,21	0,,21	0,,21	0,,21	0,,21	0,,21	0,,21	0,,21	
145.554	143.931	142.308	140.685	139.062	137.439	135.816	134.193	132.570	130.947	129.324	3.713.077
7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	7.825	196.125
137.729	136.106	134.483	132.860	131.237	129.614	127.991	126.368	124.745	123.122	121.499	3.516.952

Finansal kiralama (leasing), enerji yatırımları finansmanı içerisinde diğer finansman modellerine göre daha elverişli olduğu söylenebilir. Bu finansman modelinin önümüzdeki yıllarda geliştirilecek olan teşvikler ile Türkiye’de ve Dünya genelinde artarak devam eden yenilenebilir enerji yatırımlarının finansmanında oldukça tercih edebileceği etkin bir finansman modeli olarak ön plana çıktığı kuşkusuzdur. Finansal kiralama modelinde teminat eksikliği olan, düşük özkaynak katkısı ile yatırım yapmak isteyen yatırımcılar için oldukça iyi bir finansman modelidir. Yıllık enflasyon oranları dikkate alındığında ilgili yatırımların finansman şirketleri aracılığı ile yapılması firmaların nakit akışlarını bozmadan düzgün bir şekilde kendini ödeyebileceği öngörülmektedir.

4.4. Güneş Enerji Santralleri Yatırım Analizinde İndirgenmiş Nakit Akım Yöntemi İle Değerlendirilmesi

Güneş enerjisi santralleri yatırımlarının değerlemelerinde en çok kullanılan yöntemlerden birisi arasında indirgenmiş nakit akım yöntemidir. İndirgenmiş nakit akım yönteminde, şirketlerin gelecekte nakit akımları belirlenen bir iskonto oranı ile bugüne indirgenerek şirketlerin değerliliklerine ulaşılmaktadır. İndirgenmiş nakit akımları yöntemi şirkete ve özkaynaklar olmak üzere iki farklı nakit akışına göre yapılmaktadır (Hatipoğlu ve Yener, 2013). Yapılacak olan yatırımda getiri bir değerlendirme metriği olarak hesaplandığında, ulaşılan oranlar önemlidir.

Bu çalışmada örneklem olarak güneş enerji santrallerinde leasing ile 7 yıllık %100 finansmanlı geri ödeme süresi baz alınarak nakit indirgeme yöntemi ile yatırım incelenmiştir.

406.000 USD tutarındaki güneş enerjisi santrali yatırımı için tablo 17’de paylaşılan net yıllık gelir verilerinden yararlanılarak yatırım için iskonto oranı olarak 7 yıllık leasing faiz oranı ve %25 enflasyon oranlarından yararlanılmıştır. İskonto oranları 7 yıl boyunca sabit olduğu varsayımında bulunulmuştur.

Tablo 19 ve tablo 20 ‘de 7 yıllık bir ödeme planı ile iç karlılık (İVO) ve net bugünkü değer(NBD) hesaplaması aşağıdaki formüller ile yapılmaktadır.

Net bugünkü değer yatırım maliyetinden indirgenmiş nakit akımları toplamı arasındaki farktır.

Net bugünkü değer formülü;(Anbar ve Alper, 2018).

$$NBD = \left[\frac{NNA_1}{(1+i)^1} + \frac{NNA_2}{(1+i)^2} + \frac{NNA_3}{(1+i)^3} \dots \dots \frac{NNA_n}{(1+i)^n} \right] - C$$

- ▶ C=yatırım tutarı
- ▶ i=sermaye maliyeti veya beklenen getiri oranı
- ▶ n= yatırımın ekonomik ömrü
- ▶ NNA=net nakit girişleri

Net bugünkü değer hesaplamaları tablo 17’de yer alan net nakit gelirleri kullanılarak excel programı üzerinden tablo 19 ve tablo 20 oluşturulmuştur.

İç Verim Oranı formülü;

- ▶ Yatırım maliyetini nakit akışlarının bugünkü değerleri toplamına eşitleyen iskonto oranına iç verim oranı(İVO) denir.
- ▶ 1.adım: Enterpolasyon yöntemine göre çözebilmek için net bugünkü değeri pozitif ve negatif yapan iki değere ulaşmak gerekiyor. Bu iki değer arasındaki uzaklığın dar olması(en fazla %5 olacak şekilde) ulaşılabilecek değerin sapmalı olmaması için önemlidir.
- ▶ 2.adım: Pozitif ve negatif NBD’ye ulaştıktan sonra aşağıdaki formül yardımıyla İVO hesaplanabilir:

$$r = r_p + \frac{NBD_p}{NBD_p + |NBD_n|} \times (r_n - r_p)$$

$$İVO = r_p + \frac{NBD_p}{NBD_p + |NBD_n|} \times (r_n - r_p)$$

İVO=İç Verim Oranı

r_p =NBD yi pozitif yapan iskonto oranı

r_n =NBD yi negatif yapan iskonto oranı

NBD_p =NBD nin pozitif değeri

NBD_n =NBD nin negatif değeri

İç verim oranı hesaplamaları tablo 19’da yer alan net nakit gelirleri kullanılarak excel programı üzerinden hesaplanmıştır.

Tablo 19. Leasing ile Finansmanda Proje Değerleme

Faiz oranı		7,50%
Yıl	Yıllık Nakit Akışları(USD)	İndirgenmiş Nakit Akışları(USD)
Başlangıç Sermayesi	-406.000,00	-406.000,00
2022	81.600,00	75.906,98
2023	81.734,00	70.727,10
2024	80.872,00	65.098,77
2025	80.014,00	59.914,53
2026	79.161,00	55.140,28
2027	77.463,00	50.193,04
2028	75.782,00	45.677,97
İskonto Oranı	7,50%	
Geri Ödeme Süresi	6 yıl 8 ay	
İç Verim Oranı	1%	
Net Bugünkü Değer	16.658,67 USD	

Tablo 20’da Leasing finansmanı ile yapılacak olan yatırımda iskonto oranı olarak %7,5 faiz oranı , kira ödemeleri düşürüldüğünde yıllık net nakit akışları üzerinden geri ödeme süresi , iç verim oranı ve net bugünkü değer hesaplamaları yapılmıştır. Leasing ile %100 finansman yöntemi kullanıldığında indirgeniş nakit akışlarına göre geri ödeme süresi 6 yıl 8 ay süre ile amortisman süresi olduğu, %1 iç verim oranı ve net bu günkü değer(NBD) ise 16.658,67 USD olarak hesaplanmıştır.

Tablo 20. Özkaynak Finansmanında Proje Değerleme

Enflasyon oranı		25%
Yıl	Yıllık Nakit Akışları(USD)	İndirgenmiş Nakit Akışları(USD)
Başlangıç Sermayesi	-406.000,00	-406.000,00
2022	156.600,00	125.280,00
2023	156.734,00	100.309,76
2024	155.872,00	79.806,46
2025	155.014,00	63.493,73
2026	154.161,00	50.515,48
2027	152.463,00	39.967,26
2028	150.782,00	31.621,28

İskonto Oranı	25%
Geri Ödeme Süresi	4 yıl 9 ay
İç Verim Oranı	6,50%
Net Bugünkü Değer	84.993,97 USD

*Özkaynak finansmanında iskonto oranı olarak %25 enflasyon oranı baz alınmıştır

Özkaynaklar ile yapılacak finansman da iskonto oranımız %25 enflasyon oranı olarak 7 yıl boyunca sabit olarak hesaba katılmıştır. Bu yatırımın özkaynaklar ile finansmanı sağlandığında hesaplanan iç verim oranı %6,5 çıkmıştır. Yıllık gelirlerin indirgenmiş nakit akışlarına göre geri ödeme süresi 4 yıl 9 ay olarak hesaplanmıştır. Net bugünkü değer ise 84.993,97 usd olarak bulunmuştur. Yatırım öz kaynaklar ile karşılanması nedeni ile iskonto oranı borçlanma maliyetine dahil edilmemiştir. Yalnız sermaye maliyeti iskonto oranı olarak kullanılmıştır.

Bu çalışmada Gaziantep ilinde , 655 KWP gücünde 2022 yılında yapılması planlanan bir GES yatırımının ekonomik analizine yer verilmiştir. Yatırımların ekonomik açıdan yapılabilirliği indirgenmiş nakit akımları yönteminden yararlanılarak değerlendirilmiştir. GES yatırımlarında kurulacak olan güneş enerji santralinin 25 yıllık ekonomik ömrü boyunca gerçekleşecek gelirler hesaplanmıştır. Leasing finansmanı ile geri ödeme süresi 6 yıl 8 ay, özkaynak finansmanı ile ise 4 yıl 9 ay bulunmuştur. Karşılaştırmalar ise 7 Yıllık leasing finansmanı ve özkaynak finansmanlarına bakılmıştır. Yatırımların her iki finansman yönteminde de net bugünkü değeri pozitif çıkmıştır. Geri ödeme süresi ekonomik ömürden daha da küçük çıkmıştır. Bunlar istenen durumlardır. Ancak iç verim oranının yatırımdan beklediğimiz getiri oranından (Sermaye maliyetinde) yüksek olmasını bekleriz. Bu bağlamda iki yöntemde sonuca göre proje olumlu kabul edilebilir. Fakat iç verim oranına göre red edilebilir bir proje konumundadır. İç verim oranının düşük çıkmasının sebebi özkaynak finansman oranının ve enflasyonun yüksek olması olarak değerlendirilebilir. Nakit akışlarının USD cinsinden hesaplanmış olması bu durumu etkilemiş olan faktörlerden birisi olabilir. Tüm bunlarla birlikte değerlendirildiğinde ekonomik ömrü daha uzun olan bu projelerin finans yöneticilerinin, buradaki kısıtlayıcı etkenleri hesaplamalara dahil ederek belirsiz koşullar altındaki yöntemleri kullanması önerilir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç ve Öneriler

Son yıllarda araştırmacıların ve politikacıların üzerinde durduğu en önemli küresel sorunlardan birisi sürdürülebilir kalkınma sorunudur. Küreselleşme, teknolojik gelişme, sanayileşme ve nüfus artışı enerji talebi ihtiyacını artırmaktadır. Enerji talebinin büyük bir oranda fosil yakıtlardan karşılanması çevre kirliliğine neden olmaktadır. Sera gazı salınımı sonucu ortaya küresel ısınma sorunu tüm dünyayı ortak bir sorunu haline gelmiştir. Ayrıca fosil yakıt rezervlerinin sınırsız olmaması, kendini yenileyememesi ve çevreye verdiği tahribat nedeni ile alternatif enerji kaynaklarına yönelik araştırmaların ve yatırımların artmasına yol açmıştır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının tekrar yenilenebilme özelliği sayesinde özellikle enerji ithalat oranı yüksek olan ülkelerde dışa bağımlılığını azaltacak, ülke ekonomisine katkı sağlayacaktır. Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırımları henüz istenilen seviyelerde artmamıştır. Yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılan yatırımların artması için teşviklerin artırılması ve yatırımları finanse edebilmek için alternatif finansman yöntemleri geliştirilmesi gerekmektedir.

Yenilenebilir enerjilerin finansmanında krediler, finansal kiralama, kitle fonlaması, borçlanma gibi araçlardan yararlanılmaktadır. Son yıllarda dünya genelinde finansal kiralama ve yeşil tahvil yenilenebilir enerji finansmanında en çok tercih edilen finansal araçlardır. Alternatif finansman araçları ile yenilenebilir enerji yatırımlarının teşvik edilmesi son yıllarda Türkiye'de ve dünya genelinde artmaktadır.

Finansal kiralama(leasing), her türlü yatırıma konu olan bir malın, mülkiyet hakkının finansal kiralama şirketinde kalması şartı ile sözleşme öncesi belirlenen kira bedelleri karşılığında, tüm kullanım haklarının kiracıya verilmesi ve sözleşme süresinin sonunda mülkiyetinin finansal kiralama şirketinden kiracıya geçmesini sağlayan bir finansman yöntemidir. Finansal kiralama, sermaye yetersizliği ya da krediye erişim sıkıntısı olanlar için son yıllarda önemi giderek artan alternatif bir yöntem haline gelmiştir. İşletmeler özkaynak ya da kredi kullanmak yerine finansal kiralama aracılığı ile kiralamasını yaparak işletme sermayelerini diğer ihtiyaçlarını karşılamakta kullanmayı hedeflemektedir.

Dünyada 1950'li yıllarda uygulanmaya başlayan finansal kiralama Türkiye'de 1985 yılından itibaren uygulanmaya başlamıştır. FKB 2022 raporuna göre işlem hacmi sıralamasında ilk sıralarda ABD, Çin, İngiltere, Japonya ve Almaya yer alırken ilk 50 ülke arasında Türkiye 28'inci sırada yer almaktadır. Finansal kiralama yönteminin artması ile işletmeler yatırım bedeline masrafları da dahil edilerek özkaynak kullanımını başka yatırımlarda kullanılabilir. Yatırımların verimliliğine ve

ekonomik ömrüne uygun olarak ödeme planını ayarlayabilir. Sözleşmede belirtilen kira süresinin sonunda varlığın mülkiyeti daha düşük bir fiyat ile satın alınabilir. Türkiye’de finansmanın yeterli ve düzenli olarak orta ve uzun vadeli kredilerin tam olarak bulunmaması nedeni ile finansal kiralama işlemleri ülke ekonomisine katkı sağlamak için önemlidir. Finansal kiralama, kredi maliyetlerinin yüksek seyretmesi ve finansman sıkıntısı çeken firmaların ihtiyaçları olan fon sıkıntılarını aşması ve yatırımların artması için önemli bir finansman şeklidir. Yatırıma konu olan birçok makina ekipmanların finansmanı sağlanabilmektedir. Türkiye’nin yenilenebilir enerji yatırımlarında alternatif finansman yöntemlerini artırması gerekmektedir. Bu anlamda dünyada uygulama oranı yüksek olan finansal kiralama yöntemine destekler artırılmalıdır. Türkiye’nin dünya ile paralel olarak artan enerji ihtiyacı ve küresel ısınma sorununa karşı yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan güneş enerjisi kaynağından yararlanması ülkenin enerji ithal bağımlılığını düşürecek hem de ülke ekonomisine katkı sağlayacaktır. Güneş enerjisi santrallerinin teşvik etme ve yaygınlaşması için mevzuatların düzenlenmesi ve teşviklerin artması ve yaygınlaştırılması önem arz etmektedir. lisanslı ve lisansız güneş enerjisi santrallerinin desteklenmesi enerji ihtiyacını kesintisiz, uygun ve ithalat bağımlılığını azaltarak tüketiciye ve ekonomiye katkı sağlaması hedeflenmektedir.

Bu çalışmada Gaziantep ilinde , 655 KWP gücünde 2022 yılında yapılması planlanan bir GES yatırımının ekonomik analizine yer verilmiştir. Yatırımların ekonomik açıdan yapılabilirliği indirgenmiş nakit akımları yönteminden yararlanılarak değerlendirilmiştir. GES yatırımlarında kurulacak olan güneş enerji santralının 25 yıllık ekonomik ömrü boyunca gerçekleşecek gelirler hesaplanmıştır. Leasing finansmanı ile geri ödeme süresi 6 yıl 8 ay, özkaynak finansmanı ile ise 4 yıl 9 ay bulunmuştur. Karşılaştırmalar ise 7 Yıllık leasing finansmanı ve özkaynak finansmanlarına bakılmıştır. Yatırımların her iki finansman yönteminde de net bugünkü değeri pozitif çıkmıştır. Geri ödeme süresi ekonomik ömürden daha da küçük çıkmıştır. Bunlar istenen durumlardır. Ancak iç verim oranının yatırımdan beklediğimiz getiri oranından (Sermaye maliyetinde) yüksek olmasını bekleriz. Bu bağlamda iki yöntemde sonuca göre proje olumlu kabul edilebilir. Yıllık enflasyon oranları dikkate alındığında enerji maliyetlerinin dövize endeksli satılması nedeni ile firmalar döviz borçlanması ile GES yatırımlarını tercih edebilirler. Firmalar özkaynaklarını ticari amaçlı işletme sermayesi olarak kullanarak yapacağı yatırımı uzun dönem leasing borçlanması yaparak nakit akışlarını düzgün bir şekilde yönetebilecektir.

Gerçek ve tüzel kişiler günümüz piyasasında işletmelerin sermaye ihtiyacı her geçen gün artarken kaynaklarını düzenli bir şekilde kullanmaya yönelmektedir. Bu noktada finansal kiralama işlemleri firmaların kaynak yönetimlerini verimli bir şekilde kullanılmasına çözüm sunmaktadır.

Tüm bunlarla birlikte değerlendirildiğinde ekonomik ömrü daha uzun olan bu projelerin finans

yöneticilerinin, buradaki kısıtlayıcı etkenleri hesaplamalara dahil ederek belirsiz koşullar altındaki yöntemleri kullanması önerilir.



KAYNAKÇA

- Arda, Z., & Çavşı, H. (2018). Türkiye'deki jeotermal enerji santrallerinin durumu. Mühendis ve Makina, 59(691), 45-48.
- Arslan, S., Darıcı, M., & Karahan, Ç. (2001). Türkiye'nin jeotermal enerji potansiyeli. Jeotermal Enerji Semineri. Ss.21-27.
- Akçadağ, B. (1991). Finansal kiralama (leasing).
- Akdağ, V., & Gözen, M. (2019). Yenilenebilir Enerji Projelerine Yönelik Güncel Yatırım ve Finansman Modelleri: Seçilmiş Ülke Örnekleri Üzerinden Bir Değerlendirme. İzmir Democracy University Social Sciences Journal, 2(2), 138-172.
- Akdağ, V., & Gözen, M. (2019). Yenilenebilir Enerji Projelerine Yönelik Güncel Yatırım ve Finansman Modelleri: Karşılaştırmalı Bir Değerlendirme. Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 18(Armağan Sayısı), 139-156.
- Akkaya, G. C. (2005). Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesinde Alternatif Bir Yöntem: Reel Opsiyonlar . Muhasebe ve Finansman Dergisi , (28) , 172-178 .
- Akkaynak, B. İ. L. A. L. (2022). Yenilenebilir Enerjide Finansman.
- Aksu,M., (2021). Güneş Enerjisi Santrali Yatırımlarının Ekonomik Analizi. Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Doktora tezi.Ss. 58-60.
- Altaş, İ. H. (1998). Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Türkiye'deki Potansiyel, Enerji, Elektrik, Elektromekanik-3e.
- Altunkaya, S. M., & Özcan, M. (2020). Yenilenebilir Enerji Yatırımlarının Finansmanında Kullanılabilecek Yeni Nesil Finansman Mekanizmaları [Emerging Financing Mechanisms For Renewable Energy Investments]. In 2020 12th International Conference On Electrical And Electronics Engineering (Eleco), Bursa, Turkey (Pp. 35-43). .
- Atılğan, İ. (2000). Türkiye'nin enerji potansiyeline bakış. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 15(1), 31-47.
- Anbar, A., & Alper, D. (2018). Yatırım Projeleri Analizi. Ekin Basım Yayın Dağıtım, Bursa.
- Aydın, N. (2002) Finansal Yönetim. Anadolu Üniversitesi İİBF, Eskişehir.
- Baş, H. C. (2016). Fotovoltaik sistemlerin performans değerlendirmesi. Karabük Üniversitesi

Mühendislik Fakültesi Mekatronik Mühendisliği, Lisans Tezi (Basılmamış), Karabük.

- Bakır, M., Bal, H. T., & Şahap, A. K. A. N. 2017. Türk sivil havacılık sektörünün değerlendirilmesinde bütünleşik swot-ahs yaklaşımı. *Journal of Aviation*, 1(2). Ss. 154-169.
- Bayrakçı, H.C.,&Gezer,T.(2019). Bir Güneş Enerjisi Santralinin Maliyet Analizi: Aydın İli Örneği. *Teknik Bilimler Dergisi*, 9(2), 46-54.
- Bekar, N. (2020). Yenilenebilir Enerji Kaynakları Açısından Türkiye'nin Enerji Jeopolitiği. *Türkiye Siyaset Bilimi, Dergisi* ,3(1),37-54.
- Bengü, G. Z. (2007). Uluslararası Muhasebe Standartları ve Türk Mevzuatı'nda Finansal Kiralama İşlemleri ve, Muhasebeleştirilmesi (Doctoral dissertation, Marmara Üniversitesi (Turkey)).
- Canarlanlar, İ.(2017). Türkiye'de Finansal Kiralama İşlemleri ve Finansal Kiralama İşlemlerinin Vergisel Yönleri. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Eskişehir.
- Cengiz Erol, İşletmelerde Finansal Yönetim, İmge Kitapevi, Ankara, 1999,s. 399.
- Cebeci, S. (2017). Türkiye'de güneş enerjisinden elektrik üretim potansiyelinin değerlendirilmesi. *Planlama Uzmanlığı Tezi*, TC Kalkınma Bakanlığı, İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, Ankara, 185s.
- Compare the Market ,(2019). <https://www.comparethemarket.com/energy/content/24-hours-of-energy/> Son Erişim Tarihi: 28.10.2022.
- Çakan, C. (2006). Finansal kiralama (leasing) ve Türkiye uygulaması (Master's thesis).
- Çetiner, M., & Taşçı, S. Z. (2017). Kobi'lerin 2010-2016 Yılları Arasında Banka Kredi Kullanımlarının Faktoring ve Leasing Yöntemleri ile Karşılaştırılması. *International Journal Of Social Humanities Sciences Research* , 4(11), 610-616.
- Çondur,F., Evlimoğlu,U., Bozdağlıoğlu,E.Y. Finansal Yenilikler Kapsamında Leasingin Kobi'lerde Kullanıma İlişkin bir Araştırma. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 1-26.
- Enerji Atlası,(2020). <https://www.enerjiatlası.com/ulkelere-gore-gunes-enerjisi.html>. Son Erişim Tarihi: 31.10.2022.
- Energy, (2022). <https://www.energy.gov/eere/solar/how-does-solar-work> Son Erişim Tarihi: 01.11.2022.
- Ernst & Young. (2011). Türkiye'de Leasing & Faktoring, http://www.vergidegundem.com/tr/c/document_library/get_file?uuid=84bc03a9-c3f4-4f35-8c75-e89f55249260&groupId=101

56. Erişim Tarihi: 16.04.2023.

Ertuğrul, M., & Saldı, M. H. (2020). Return on investment analysis of unlicensed solar energy projects in Turkey. *Business & Management Studies: An International Journal*, 8(1), 903-923.

Can, E. , Keskin Çıtıroğlu, H. & Arca, D. (2022). Jeotermal Enerji Santrallerinin (JES) Projelendirilmesinde Oluşması Muhtemel Risklerin Analiz Edilmesi. *Konya Journal of Engineering Sciences* , 10 (4) , 850-863 .

Etkb – Enerji Kaynakları. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB). Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, <https://enerji.gov.tr/eigm-yenilenebilir-enerji-kaynaklar-gunes/>. Erişim Tarihi: 02.11.2022

Deniz, E. (2013). Güneş Enerjisi Santrallerinde Kayıplar.

Demiröz, H. (2023). Finansal Kiralama Sözleşmelerinde Kiracının Hak ve Borçları. *Konya Barosu Dergisi*, 1(1),225-266.

Doğanay, M.M. (2021). Mardin bölgesi güneş (fotovoltaik) enerjisi potansiyel analizi. *Uluslararası Batı Karadeniz Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 3(1), 86-117.

Dünya Enerji Konseyi.(2021).2021 Hidroelektrik Durum Rapor Özeti. , <https://dunyaenerji.org.tr/2021-hidroelektrik-durum-raporu-ozeti/#:~:text=Toplam%20hidroelektrik%20kurulu%20kapasitesi%202020,olmas%C4%B1%20gerek%20rakamdan%20daha%20azd%C4%B1r>, Erişim Tarihi: 06.07.2023

Finansal Kurumlar Birliği, “Finansal Kiralama Sektör Raporları”(Çevrimiçi). <https://www.fkb.org.tr/raporlar-ve-yayinlar/raporlar/finansal-kiralama-sektor-raporlari/> , Son Erişim Tarihi: 31.10.2022.

Fkb. (2022).Finansal Kiralama Sektör Raporları. <https://www.fkb.org.tr/raporlar-ve-yayinlar/raporlar/finansal-kiralama-sektor-raporlari>, Erişim tarihi : 08.08.2023.

Fotovoltaik (Pv) Güneş Enerjisi Sistemleri Ve Çatı Uygulamaları <https://www.mmo.org.tr>. Erişim Tarihi: 06.06.2023, Erişim tarihi :

Gabriela-Liliana, D., & Florentina. (2021). M. The Role Of Leasing In The Sustainable Development Of Romanian Agriculture.

Gaoseb , (2022). <https://www.gaoseb.org/elektrik-piyasasi.html>. Son Erişim Tarihi: 01.11.2022.

Gezer Talha.(2019). Bir Güneş Enerjisi Santralının Maliyet Analizi : Aydın Örneği . Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi , Lisansüstü Eğitim Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi,79 s.

- Günder, (2016). Güneş Enerjisi İçin Finansman Modelleri, Ankara. <https://www.gunder.org.tr/wp-content/uploads/Finansman-modelleri.pdf>. Son Erişim Tarihi: 07.11.2022
- Girgin, H.M. (2011). Bir Fotovoltaik Güneş Enerjisi Santralının Fizibilitesi, Karaman Bölgesinde 5 Mw'lık Güneş Enerjisi Santrali İçin Enerji Üretim Değerlendirmesi ve Ekonomik Analizi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 1-15s.
- Günlük, M.(1999).“Leasing’in Türkiye uygulaması ve muhasebeleştirilmesi ”,Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 153s.
- Gürol, B. (2018). Faktoring, finansal kiralama ve leasing sektörlerinin performanslarının TOPSIS yöntemi ile ölçülmesi: Türkiye karşılaştırması. Başkent Üniversitesi Ticari Bilimler Fakültesi Dergisi, 2(2), 61-73.
- Gordon, S., The Accounting Review. (1958). Vol. 33, No. 4 (Oct., 1958), pp. 581-592.
- Government Of India.(2022), https://www.mca.gov.in/Ministry/notification/pdf/AS_19.pdf Son Erişim Tarihi: 15.05.2023 .
- Gökgöz, A. (2013). Finansal kiralama işlemlerinin muhasebeleştirilmesi. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, (35).
- Hatipoğlu, M. & Yener, E. (2013). Firma Değerlemede İndirgenmiş Nakit Akımları yöntemi: BIST Elektrik Endeksinde Bir Uygulama . Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 8(3),7-29.
- Iha,(2019) İnternet: <https://www.hydropower.org/publications/2021-hydropower-status-report> ,Son erişim tarihi: 31.10.2022.
- Irena,(2020). İnternet: <https://www.irena.org/Publications/2022/Sep/Renewable-Energy-and-Jobs-Annual-Review-2022>, Son erişim tarihi : 31.10.2022.
- İlgar, E. (2016). Sat ve Geri Kirala (Sale & Leaseback) Leasing İşlemi ve Vergisel Avantajları, <https://www.roedl.com.tr/tr/tema/yazilar/sat-ve-geri-kirala-sale-leaseback-leasing-islemi-ve-vergisel-avantajlari> Erişim Tarihi. 15.07.2023.
- İea. Renewable power. (2023). <https://www.iea.org/news/renewable-power-on-course-to-shatter>
<https://www.iea.org/news/renewable-power-on-course-to-shatter-more-records-as-countries-around-the-world-speed-up-deployment> Erişim Tarihi: 18.07.2023.
- İnternet: energy.gov, How Does Solar Work. Solar Energy Technologies Office.URL: <https://www.energy.gov/eere/solar/how-does-solar-work>, Son Erişim Tarihi: 22.09.2022.

- İraz R. Altınışik,İ & Peker, H.SS(2014) Güneş Enerjisi Yatırımlarına Yönelik Teşvikler ve Türkiye'deki Durum Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi.13(1-),69-78.
- Karakaş Ulusoy, C. (2019). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımındaki Gelişmeler; Güneş Enerji Sistemleri ve Finansman Modelleri.
- Karasioğlu, F. (2001). İşletme kaynaklarının etkin kullanılması açısından finansal kiralama ve muhasebe uygulaması. Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (3).
- Kantaroglu, F. (2010). Fotovoltaik Sistemler, Türk Tesisat Mühendisleri Dergisi, 31-32s.
- Kamu Gözetimi Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu, (2023), <https://kgk.gov.tr/Portalv2Uploads/files/DynamicContentFiles/T%C3%BCrkiye%20Muhase20Muhasebe%20Standartlar%C4%B1/TMSTFRS2011Seti/TMS17.pdf>, Son erişim tarihi: 20.05.2023.
- Kaya,K.,Şenel,M.C.& Koç, E.(2018).Dünyada ve Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Değerlendirilmesi.Technological Applied Sciences , 13 (3) , 219-234.
- Kaynar, N. K. (2020). Yenilenebilir enerji kaynaklarından güneş enerjisinin Amasya ilindeki potansiyeli. Bilge International Journal of Science and Technology Research, 4(2), 48-54.
- Kurt, G., & Demireli , E. (2006). Yatırım kararlarının değerlemesinde alternatif bir yöntem: reel opsiyon.
- Külekçi, Ö. C. (2009). Yenilenebilir enerji kaynakları arasında jeotermal enerjinin yeri ve Türkiye açısından önemi. Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi, 1(2),83-91.
- Kılıç, F. Ç. 2015. "Güneş Enerjisi, Türkiye'deki Son Durumu ve Üretim Teknolojileri", Mühendis ve makine. Cilt 56, sayı 671, s. 28-40.
- Kırılıoğlu,H.,&Öztas,S.(2015).Türkiye'de Finansal Kiralama İşlemleri ve Muhasebeleştirilmesi /Financial Leasing Transactions and Accounting in Turkey. Journal of Accounting, Finance and Auditing Studies, 1(2), 1.
- Koç,M.(2004).Finansal Kiralama(Leasing). İstanbul.
- Koç, E. & Kaya, K. (2015). Enerji Kaynakları Yenilenebilir Enerji Durumu. Mühendis ve Makina,56(668),36-47.
- Kovalenko, N. E., & Kovalenko, K. E. (2018). The history of leasing contract. Quid: Investigación,

Ciencia y Tecnología., (2), 159-165.

Kpmg,(2019).https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/tr/pdf/2019/03/sektorel-bakis2019_enerji.pdf. Son Erişim Tarihi: 31.10.2022.

Krishnan, V. S., & Moyer, R. C. (1994). Bankruptcy costs and the financial leasing, decision. *Financial Management*, 31-42.

Lease Financing. (2014). <https://www.occ.treas.gov/publications-and-resources/publications/comptrollers-handbook/files/lease-financing/pub-ch-lease-financing-previous.pdf> , Erişim Tarihi: 06.06.2023

Marşap, B. & Yanık, S. (2019). Satış ve Geri Kiralama İşlemlerinin IFRS 16 ve Bobı Frs Çerçevesinde Değerlendirilmesi. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21 (1) , 1-15 .

Manav, T. (2021). Finansal Kiralamaya Konu Varlık Kiracının Mülkiyetine Ne Zaman Geçer?. *Mali Çözüm Dergisi*, 31, 225-232.

Mazüre, G. (2009, April). Leasing Development and Dynamics in the World and Europe. In *Economic Science for Rural Development Conference Proceedings (No. 18)*

Mecit, D., Atılğan , T. (2007). Yatırım kararlarının değerlendirilmesinde reel opsiyonlar yaklaşımı ve hazır giyim sektörüne bir uygulaması. *Tekstil ve Konfeksiyon*, 17(3), 200-206.

Mercan, S. (2006). *Uzun vadeli bir finansman tekniği olarak finansal kiralama (leasing) ve Aydın İlindeki KOBİ'lerde bir uygulama* (Doctoral dissertation, Adnan Menderes Üniversitesi).

Leaseurope,(2020). <https://www.leaseurope.org/our-focus/low-risk-form-financing>. Son erişim tarihi: 28.10.2022.

Lo, H. (1989). History and Development of leasing in the uk. *Managerial Finance*, 15(1/2), 5-12.

Merrill, T. W. (2020). The economics of leasing. *Journal of Legal Analysis*, 12, 221-272.

Örer, D. Y. M. Y. G., Gürsel, K. T., Özdamar, A., & Özbalta, N. (2003). Dalga Enerjisi Tesislerine Genel Bakış.

Özcan, M., & Durmuşoğlu, S. M. (2022). Yenilenebilir Enerji Yatırımlarının Finansmanında Yeşil Tahvillerin Kullanımı. *Mühendis ve Makina*, 63(707), 279-313.

Özgün, Haluk (2018).Fotovoltaik Enerji Sistemleri Temel Kavramlar ve Örnek Projelerde Fotovoltaik Güneş Enerji Sistemleri, Günder.

- Özguven, M.M. (2018). Yenilenebilir Enerji Kaynakları (1.Baskı). Kırıkkale: Afyon kitap kırtasiye.
- Öztaş, S. & Burak, E. (2014). Operating Leasing In Turkey (Operational Leasing). Kırklareli University Faculty of Economics and Administrative Sciences Journal,3(1),50-63.
- Öztürk,Cemal , (2020). Güneş Enerji Sistemlerine Verim Analizi ve Enerji Kayıplarının Tespiti. Hasan Kalyoncu Üniversitesi. Gaziantep.
- Öztürk, V., Hasan, B. A. L., & Bal, E. Ç. (2007). Finansal Kiralama ve İMKB'de İşlem Gören Şirketlerde Kullanılma Düzeyi. Gazi Üniversitesi Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi, (2), 67-86.
- Pwc (2021)Öztürk,Cemal , (2020). Güneş Enerji Sistemlerine Verim Analizi ve Enerji Kayıplarının Tespiti. <https://www.pwc.com.tr/tr/sectorler/enerji/turkiye-ve-dunyada-gunes-enerjisi-sektoru-raporu.pdf>. Son Erişim Tarihi: 02.11.2022.
- Safarov, S. (2009). Yatırım projelerinin değerlendirilmesinde reel opsiyon yöntemi ve enerji sektöründe bir uygulama (Doctoral dissertation, DEÜ Sosyal Bilimleri Enstitüsü).
- Sağlam, M., Uyar, T. S., & Göztepe, İ. (2005). Dalga enerjisi ve Türkiye'nin dalga enerjisi teknik potansiyeli. Elektrik Mühendisleri Odası, 19, 2020.
- Sevim, U., & Karaman, G. (2019). Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Yatırımları Ve Finansman Yöntemleri : : Geçmişten Günümüze Eğilimlerin İncelenmesi. *Asya Studies*, 2(8), 97-109.
- Shih, L.H., Chou, T.Y. Customer concerns about uncertainty and willingness to pay in leasing solar power systems. *Int. J. Environ. Sci. Technol.* . 8, 523–532 (2011). <https://doi.org/10.1007/BF03326238>. Son Erişim Tarihi: 14.04.2023.
- Shuang Song and K.L. Poh 2017 *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 67 012020. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/67/1/012020/meta#references>. Son erişim tarihi : 15.04.2023.
- Soylu, A., Türkay, M. (2005). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Geçiş Sürecinin Planlanmasında Doğrusal En İyileme Tekniğinin Kullanılması, , 3. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu. İstanbul.
- Soyduğan, F. (2021). Esen Yelden Yenilenebilir Temiz Enerjiye: Rüzgar Enerjisi. *Bilim ve Teknik Dergisi*, 44-63.
- Şehirli, Ç.,F.H., Tunçsiper , Y. Y. Finansal kiralama sözleşmesinde tarafların borçları (Doctoral dissertation, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Özel Hukuk (Ticaret Hukuku)

Anabilim Dalı).

- Şeker, K., & Çemberlitaş, İ. (2018). Tms 17 Kapsamında Finansal Kiralama İşlemlerinin Raporlanması. Sosyal Bilimler Akademi Dergisi, 1(1),42-60.
- Şit, M. & Şit, A. (2013). Türkiye’de finansal hizmetler Sektörünün Gelişimi: Finansal Kiralama Sektörü Örneği. Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, , 2 (5) , 35-47.
- Şişman, Deniz; Şişman, Mehmet. (2017). Finansal kiralama (leasing) ve ekonomi için önemi: riskler, avantajlar. Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi. 15.1:1.
- Ulusoy, C. K. (2019). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımındaki Gelişmeler; Güneş Enerji Sistemleri ve Finansman Modelleri. Assam Uluslararası Hakemli Dergi, 6(13), 65-84.
- U.s energy information Administration. (2022) [https://www.eia.gov/energyexplained/what-is-energy/#:~:text=Energy %20is%20the %20ability% 20to,use %20it%20to%20do%20work](https://www.eia.gov/energyexplained/what-is-energy/#:~:text=Energy%20is%20the%20ability%20to,use%20it%20to%20do%20work)
Erişim Tarihi: 06.06.2023
- Varlık, İ .G., & Yılmaz, A. (2017). Türkiye Ekonomisinde Yenilenebilir Enerji Projelerinin Gerçekleştirilmesinde Sorunlar ve Çözüm Önerileri. Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar, (623), 51-62.
- Varış ,Songül (2019).Finansal Kiralamada Türk Katılım Bankacılığının Yeri. Abant İzzet Baysal Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Bolu .
- Varlı, H., Tuna , M. & Tombul, P.M. (2022). Bölgesel Güneş Enerji Potansiyel ve Enerji Santrali Yatırımı Değerlendirmesi: Sincan Örneği. Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimler Dergisi,34(2),657-666.
- Vekil, S. A. R. I., & Özyiğit, F. Y. (2020). Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Yerleşkesinde Güneş Enerjisi Santralinin Ekonomik Analizi. Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen Ve Mühendislik Dergisi, 22(65), 517-526.
- Yıldırım, H. H. (2016). Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Projelerinin Finansman Yöntemleri. Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi , İİBF 10. Yıl Özel , 725-746.
- Taktak, F., & Mehmet, I. L. I. (2018). Güneş Enerji Santrali (Ges) Geliştirme: Uşak Örneği. Geomatik, 3(1), 1-21.
- T.C Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2023). Biyokütle. <https://enerji.gov.tr/eigm-yenilenebilir-enerji-kaynaklar-biyokutle> , Erişim Tarihi: 18.06.2023.
- T.C Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2023). Jeotermal. <https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi->

enerji-jeotermal Erişim Tarihi: 18.07.2023.

Tercan, Erdal. (1996). İflasın Sözleşmelere Etkisi, Ankara.

Toroslu, M.V., (1998), “Leasing İşlemleri ve Muhasebesi”, Beta Yayıncılık, İstanbul.

Torunoğlu Gedik, Ö. (2015). Türkiye'de yenilenebilir enerji kaynakları ve çevresel etkileri (Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Topuz, Murat , (2013). ”6361 Sayılı Finansal Kiralama, Faktoring ve Finansman Şirketleri Kanunu Çerçevesinde Finansal Kiralama Sözleşmesi, Ankara.

Topuz, M. (2017). Finansal Kiralama (Leasing) Sözleşmesi, 2. Baskı, Ankara.

Türkiye Cumhuriyeti Dış İşleri Bakanlığı. (2023). Yenilenebilir Enerji Kaynakları, <https://www.mfa.gov.tr/yenilenebilir-enerji3kaynaklari.tr.mfa#:~:text=Yenilenebilir%20enerji%20kaynaklar%C4%B1n%C4%B1n%20en%20b%C3%BCy%C3%BCk,yayg%C4%B1n%20ve%20g%C3%BC%C3%A7%C3%BC%20destek%20almalarm%C4%B1r>.Erişim Tarihi: 06.07.2023

Yazgan , M. (2017). Finansal Kiralama Sözleşmesinin Sona Ermesi. Bahçeşehir Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.

Yanıktepe, B., Kara, O., and Özalp, C. (2017). The global solar radiation estimation and analysis of solar energy: Case study for Osmaniye, Turkey. International Journal of Green Energy, 14(9), 765-773.

Yaman, A., Yakın, A., & Behçet, R. (2019). Van İli Güneş ve Hidroelektrik Enerjilerinin Potansiyeli ve İlin Ekonomisine Katkıları. Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 8(1), 243-250.

Yalılı, M. (2021). Lisanslı Fotovoltaik Güneş Enerji Santrali Yatırımının Finansal Analizi: Van İli Örneği. Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 10(3), 1055-1074.

Yazıcıoğlu, İ. E., & Töke, L. B. (2022). Sürdürülebilir Kalkınma Finansmanı Araçlarından Yeşil Tahvil Ve Yeşil Sukuk Üzerine Bir Değerlendirme. Finansal Araştırmalar Ve Çalışmalar Dergisi, 14(27), 340-361.

Yıldırım, S., Albez, A., & Küçük, O. (2006). KOBİ’lerde finansal kiralamadan (Leasing) yararlanma düzeyi: Bir uygulama. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 8(2), 361-376.

Yılmaz , M. (2012). Türkiye'nin enerji potansiyeli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik enerjisi üretimi açısından önemi. Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi, 4(2), 33-54.

Yılmaz, T., Atalay, Ö., Aksoy, E., & Aslantaş, F. (2020). Türkiye'de Finansal Kiralama (Leasing) Sektörünün , Gelişimi. 1. Uluslararası Kafkasya-Orta Asya Dış Ticaret ve Lojistik Kongresi.



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Onur ALTINBAŞ

Uyruğu: TC.

EĞİTİM

Derece **Adı** **Bitirme Yılı**

Üniversite: Elazığ Fırat Üniversitesi -İstatistik Bölümü 2012

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2013	Yapı Kredi Finansal Kiralama A.O	Portföy Yönetmen Yardımcısı
2016	Burgan Finansal Kiralama A.Ş	Portföy Yönetmeni
2017-Devam ediyor.	Garanti Finansal Kiralama A.Ş	Portföy Yöneticisi

YAYINLAR

- VII. INTERNATIONAL BATTALGAZİ SCIENTIFIC STUDIES CONGRESS, EXAMINATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN CREDIT CARD USE AND INFLATION IN TURKEY,
- VII. INTERNATIONAL BATTALGAZİ SCIENTIFIC STUDIES CONGRESS, INVESTIGATION OF THE EFFECT OF EXCHANGE INCREASE IN FINANCIAL LEASING TRANSACTIONS ON BUSINESS AND CONSTRUCTION MACHINERY SALES PERFORMANCE.
- V. INTERNATIONAL MARMARA SCIENTIFIC RESEARCH AND INNOVATION CONGRESS 17-18 JUNE 2023 ANKARA/ TURKEY ‘‘ FİNANCE MODEL OF SOLAR POWER PLANTS THROUGH FİNANCİAL LEASİNG ‘‘

KONGRELER

- 9 TH INTERNATIONAL STATISTICS STUDENT COLOCHIUM, ELAZIG ,TURKEY. CONGRESS REGULATION 05/05/2012 , 06/05/2012